DENKSCHRIFTEN

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN KLASSE

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

99. BAND

DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

91. BAND

Library of Congress
APR 27 1922
SMITHSONIAN DEPOSIT

WIEN

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI

1915

AS142
.V314

Inhalt.

Seite

Löffler B.: Entwicklungsgeschichtliche und vergleichend anatomische Untersuchung des Stammes und der Uhrfederranken von *Bauhinia* (*Phanera*) spec. (mit 3 Tafeln) 1

Sturany R. und *Wagner A. J.:* Über schalentragende Landmollusken aus Albanien und Nachbargebieten (mit 18 Tafeln und 1 Karte) 19

Rechinger K.: Botanische und zoologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoainseln, dem Neuguinea-Archipel und den Salomonsinseln, VI. Teil (mit 3 Tafeln) . 139

Maidl F.: Monographie der Gattung *Synagris* Latreille (Hymen.-Vespidae) (mit 5 Tafeln und 24 Textfiguren) 215

Mazelle E.: Flaschenposten in der Adria zur Bestimmung der Oberflächenströmungen (mit 4 Tafeln) 335

Kober L.: Geologische Forschungen in Vorderasien. I. Teil. *A.* Das Taurusgebirge. *B.* Zur Tektonik des Libanon (mit 3 Tafeln und 18 Textfiguren) 379

Wagner A. J.: Beiträge zur Anatomie und Systematik der Stylomatophoren aus dem Gebiete der Monarchie und der angrenzenden Balkanländer (mit 24 Tafeln) 429

Portheim L., v.: Über den Einfluß von Temperatur und Licht auf die Färbung des Anthokyans . . . 499

Bouvier B.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Asphodeloideae* (mit 7 Tafeln und 8 Textfiguren) 539

Mossler A.: Die Pigmentwanderung im Auge von *Palaemon squilla* (mit 3 Tafeln und 6 Textfiguren) 579

Fortsetzung der Berichte der Kommission für ozeanographische Forschungen im **Roten Meere** (nördliche und südliche Hälfte) 1895/96—1897/98.

Seite

Balss H.: Zoologische Ergebnisse. XXX. Die Decapoden des Roten Meeres. I. Macruren (mit 30 Textfiguren) 1

S.m. 3 K 22

ENTWICKLUNGSGESCHICHTLICHE UND VERGLEICHEND ANATOMISCHE UNTERSUCHUNG DES STAMMES UND DER UHRFEDERRANKEN VON BAUHINIA (PHANERA) SPEC.

EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER RANKENDEN LIANEN

VON

BRUNO LÖFFLER

(AUSGEFÜHRT MIT BENÜTZUNG DER VON PROF. DR. HEINRICHER VON SEINER STUDIENREISE NACH JAVA MITGEBRACHTEN MATERIALIEN)

AUS DEM BOTANISCHEN INSTITUT DER K. K. UNIVERSITÄT IN INNSBRUCK.

Mit 3 Tafeln.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 7. MAI 1914.

Vorwort.

Die Anatomie der artenreichen,[1] zu den Caesalpiniaceen gehörigen Lianengattung *Bauhinia* ist bisher fast ausschließlich an bandförmigen, gewellten Stämmen aus der einzigen amerikanischen Sektion Schnella untersucht worden und durch Angaben zahlreicher Forscher,[2] besonders aber durch

[1] Zirka 200 tropische Arten (Engler-Gilg: Syllabus 1912, p. 218).

[2] H. Crüger: Einige Beiträge zur Kenntnis von sogenannten anomalen Holzbildungen des Dicotylenstammes. Bot. Ztg. 1850 und 1851.

Fr. Müller: Über das Holz einiger um Desterro wachsender Kletterpflanzen. Bot. Ztg. 1866.

A. de Bary: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. Leipzig 1877.

v. Höhnel: Die Entstehung der wellig flachen Zweige von *Caulotretus*. Pringsh. Jahrb. XIII. 1883.

Hérail: Étude de la tige des dicotyledones. Ann. sc. nat. Bot. 1885. 7. série II.

Netto: Sur la structure anormale des Lianes. Ann. sc. nat. Bot. 1886. 6. série VI.

Saupe: Der anatomische Bau des Holzes der Leguminosen und sein systematischer Wert. Flora 1887.

Dörries: Beiträge zur speziellen Anatomie der Lianen mit besonderer Berücksichtigung der Thyllenfrage. Göttinger Dissertation 1910.

die eingehenden Untersuchungen Warburg's[1] und vor allem Schenck's[2] hinsichtlich der stammbildenden Elemente und der anomalen Strukturen näher bekannt geworden. Über das Zustandekommen der letzteren, besonders den Hergang der Sprengung und Zerklüftung des axialen Holzes gelangten aber diese beiden Forscher zu direkt entgegengesetzten Anschauungen, die weiterhin zu einer Polemik[3] führten, in die auch Gilg[4] eingriff. Die wichtige, am fertigen Zustande nicht zu entscheidende Frage blieb aber ungelöst, da die dazu nötigen Entwicklungsstadien bisher nicht aufzufinden waren. Das konnte nur durch eine eingehende entwicklungsgeschichtliche Untersuchung gelingen, zu der zweckmäßig erstmal eine altweltliche Art mit nicht bandförmigem Stamm gewählt wurde, um auch dadurch unsere Kenntnis der Stammanatomie von *Bauhinia*, wie sie in den zusammenfassenden Darstellungen Schenck's und Solereder's[5] zum Ausdruck kommt, zu ergänzen.

Die Anatomie der eigenartigen Uhrfederranken von *Bauhinia* ist dagegen noch fast unbekannt, da dieselben selbst Schenck, wie schon Urban[6] und Warburg, mehr nach morphologischen Gesichtspunkten beschreibt. Auch über den Bau der in anderen Familien[7] vorkommenden Uhrfederranken ist bis auf einige hauptsächlich das »Bewegungsgewebe« der Ranken von *Urvillea* betreffende Angaben Haberlandt's,[8] der weitere Untersuchungen fordert, nichts Näheres bekannt, und auch Worgitzky,[9] der vergleichend anatomisch die im Bau der verschiedensten Fadenranken herrschenden Prinzipien zu erkennen suchte, hat die Uhrfederranken nicht berücksichtigt, ebenso Treub,[10] der nur den Reizhaken Beachtung schenkte. Wohl aber finden sich Angaben über die Reizbarkeit der »hook-tendrils« von *Bauhinia tomentosa* bei Ewart,[11] und Ricca[12] hat im Anschlusse an Fitting's[13] Arbeit Sapindaceenranken in leitendem Zustande bei Wachstum und Krümmung exakten Messungen unterzogen, die der Aufklärung der Mechanik des Rankens bei diesen Gewächsen dienen. Wie sich aber der physiologische Vorgang auch in der Entwicklung der anatomischen Beschaffenheit ausprägt, ist bisher nicht gezeigt worden. Dazu war ebenfalls eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung erforderlich, und so lag der Gedanke nahe, den Werdegang von Stamm und Ranke vergleichend zu betrachten und zu einem geschlossenen Lebensbilde einer hochentwickelten rankenden Liane zu vereinigen.

Das Material zu dieser Arbeit stammt aus dem Botanischen Garten von Buitenzorg auf Java, wo es Prof. Dr. Heinricher auf seiner Studienreise 1903/04 gesammelt hat. Für gütige Überlassung desselben und die Anregung, es zu untersuchen, sowie für wertvolle Ratschläge während der Bearbeitung sei es mir gestattet, ihm, meinem hochverehrten Lehrer, meinen ergebensten Dank auszusprechen. Herzlichen Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. Wagner, der mich mit liebenswürdigster Bereitwilligkeit in die Mikrophotographie einführte und auch die Herstellung der Aufnahmen für diese Arbeit überwachte.

---

[1] O. Warburg: Über Bau und Entwicklung des Holzes von *Caulotretus heterophyllus*. Bot. Ztg. 1883.

[2] H. Schenck: Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen. Heft 4 und 5 von Schimper's Botanischen Mitteilungen aus den Tropen. (Im Folgenden zitiert als Schenck I und II.)

[3] O. Warburg: Über den Einfluß der Verholzung auf die Lebensvorgänge des Zellinhalts. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 1899.

H. Schenck: Über die Zerklüftungsvorgänge in axialen Lianenstämmen. Jahrb. f. wiss. Bot. XXVII. 1895.

[4] E. Gilg: Über die Anatomie der Acanthaceengattungen *Aphelandra* und *Mendoncia*. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 1893.

[5] Solereder: Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart 1899.

[6] Urban: Die Morphologie der Gattung *Bauhinia*. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 1885.

[7] Außer bei Caesalpiniaceen *(Bauhinia)* kommen Uhrfederranken noch bei Sapindaceen *(Urvillea, Cardiospermum, Thinouia,* [illegible] *Vouarana, Heteropteris*) und Olacaceen *(Combretopsis)* vor. (Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. VI, p. 180.)

[8] Haberlandt: Sinnesorgane im Pflanzenreich. 1901, p. 132. Physiologische Pflanzenanatomie. 4. Aufl., 1909, p. 513.

[9] Worgitzky: Vergleichende Anatomie der Ranken. Flora 1887.

[10] Treub: Sur une nouvelle catégorie de plantes grimpantes. Ann. jard. bot. Buitenzorg, III. 1882.

[11] Ewart: On Contact-Irritability. Ann. jard. bot. Buitenzorg, XV, p. 222.

[12] Ricca: Un nuovo tipo di cirri. Malpighia, XVII. 1903.

[13] [illegible] Entwicklungsgeschichte der Ranken. Jahrb. f. wiss. Bot. XXXVIII. 1903.

I. Anatomie des aufrechten jungen Stammes und der noch unbefestigten Ranke.

Wie alle Bauhinien zeigt auch *Phanera* spec.[1] als augenfälligstes anatomisches Merkmal des Sprosses das für die Gattung charakteristische kreuzförmige Mark, dessen rundliche, getüpfelte Zellen auf Längsschnitten in ziemlich regelmäßigen Reihen übereinanderstehen und schon in ganz jungen Zweigen eine große Anzahl Kristalldrusen von oxalsaurem Kalk enthalten. Im jüngsten Internodium, knapp unter dem Vegetationskegel, wird das Mark von einem primären Procambiumring, der ebenfalls Kristalldrusen einschließenden primären Rinde und der sehr reiche Behaarung zeigenden Epidermis gleichmäßig umschlossen, so daß der ganze Querschnitt, wie Abbildung 2, Tafel I an einem nur wenig älteren Stadium zeigt, Kreuzform besitzt. Anfangs besteht der Procambiumring aus kleinen, noch völlig undifferenzierten, mosaikartig zusammenschließenden Zellelementen, aus denen an der Innenseite, an den Ein- und Ausbuchtungen des Markkreuzes, zuerst die primären Ring- und Spiralgefäße entstehen. Die Wände derselben verholzen alsbald; denn sie zeigen an Schnitten, die dicht unter der Terminalknospe geführt wurden, mit Fuchsin-Pikrinsäure[2] bereits deutliche Rotfärbung. Sehr bald macht sich aber in dem Streifen embryonalen Gewebes eine Sonderung in drei Schichten bemerkbar.

Die äußerste an der Grenze der primären Rinde gelegene Zelllage des wellig verlaufenden meristematischen Ringes geht nämlich sehr frühzeitig in den Dauerzustand über, wie aus Abbildung 3, Tafel I bei α ersichtlich ist, und zeigt schon wenig später als innen die Primärgefäße deutlich die gleiche Holzreaktion. Sie stellt die zuerst verholzende Zelllage der äußersten, nunmehr zu unterscheidenden Schicht des Procambiumringes (*a*) dar, aus der, wie wir noch sehen werden, ein Sklerenchymring entsteht.

Wie aus der gleichen Abbildung hervorgeht, folgt jetzt weiter nach innen eine mehrere Lagen umfassende Schicht nun größer gewordener Zellen (*b*), die ebenfalls bogigen Verlauf zeigt, und aus der eine Parenchymschicht entsteht, die, wie noch gezeigt werden soll, ihre besondere Bedeutung hat. Auch sie enthält schon sehr früh Kristalldrusen, wenn zu ihren beiden Seiten noch undifferenziertes Gewebe sich befindet.

Als dritte innerste Schicht bildet sich, von einer Mutterzelllage ausgehend, als eigentlicher Verdickungsring ein Reihencambium (*c*), welches das kreuzförmige Mark und die primären Vasalteile umschließt und nun regelmäßig tätig ist.

Während Schenck bei den von ihm untersuchten Bauhinien diese histologische Differenzierung in der Sproßspitze ganz übergeht, stimmt die Darstellung Warburg's[3] von *Caulotretus heterophyllus* nicht ganz mit meinem Befunde bei *Phanera* überein. Insbesondere geht aus ihr die genetische Zusammengehörigkeit der drei Schichten nicht hervor, die im Grunde auch Warburg unterscheidet. Im Gegenteil, er rechnet Sklerenchymring und Parenchym, die aus den beiden äußeren Schichten entstehen, zur primären Rinde. Dagegen konstatiert Hérail,[4] der einige Jugendstadien von *Bauhinia* spec. untersuchte, ganz richtig »un parenchym non encore differencié dans lequel vont se

---

[1] Die Pflanze war als unbestimmte Art im alten Lianenquartier des Buitenzorger Gartens vorhanden und ist gewiß jedem dort tätig gewesenen Botaniker aufgefallen.

[2] Zimmermann: Die botanische Mikrotechnik. Tübingen 1892, p. 145.

[3] Warburg: l. c. p. 619.

[4] Hérail: l. c. p. 252.

formes en peu plus tard les divers éléments anatomiques de la tige.« Für uns erweist sich aber eine genaue Kenntnis des Vorganges für das weitere Verständnis und den Vergleich mit der jungen Ranke als notwendig.

Das Cambium bildet nun ganz regelmäßig nach außen sekundäre Rinde, wodurch es von den beiden äußeren Schichten abrückt, und nach innen einen geschlossenen Holzring, der anfangs der Kreuzform des Markes folgt, sich aber und mit ihm der ganze Querschnitt nach und nach abrundet. Der schon frühzeitig entstehende geschlossene Holzring zeigt festes Gefüge und auf dem Querschnitt eine sehr regelmäßige radiale Anordnung der zahlreichen meist einreihigen Markstrahlen. Zwischen denselben stehen die die Grundmasse bildenden Holzfasern in ein- bis dreischichtigen, radialen Reihen und in sie eingebettet und von etwas Holzparenchym umgeben, ebenfalls in Radialreihen die relativ wenigen und englumigen, nur 50 bis höchstens 130 μ weiten Gefäße[1]. Zur Entstehung des geschlossenen Holzringes vergleiche man Abbildung 4, Tafel I. Holzparenchym tritt, wenn der Holzring größere Dicke erreicht, auch in Form metatrachealer Binden auf. Die Markstrahlen präsentieren sich auf Tangentialschnitten als sehr hohe, vielreihige Platten, die also das Holz auf verhältnismäßig weite Strecken hin durchsetzen, wie das auch andere Kletterpflanzen zeigen[2] und wodurch nach Westermaier und Ambronn[3] die Leitung der Kohlehydrate erleichtert werden soll. Sekundäre Rinde ist, wie aus den Abbildungen 4 und 5, Tafel I hervorgeht, im Verhältnis zu dem breiten Holzring außerordentlich wenig gebildet worden.

Der Anlage des regelmäßigen Holzringes geht die Ausbildung eines Sklerenchymringes parallel, der dadurch entsteht, daß die ganze äußere Schicht des Procambiumringes, nachdem ihre Elemente die endgültige Größe erlangt haben, verholzt, wie wir es im jungen Sprosse an der äußersten Zellage bereits gesehen haben. Sehr bald vermag dieser Sklerenchymring aber dem fortschreitenden Dickenwachstum infolge seiner frühen Verholzung nicht mehr standzuhalten und wird an den verschiedensten Stellen zersprengt. Das zartwandige und stets teilungsfähig bleibende Parenchym der zweiten Schicht schließt aber die Lücken sogleich wieder, und die eingelagerten Zellen nehmen rasch Steinzellencharakter an und verholzen. Indem sich der Vorgang fortwährend wiederholt, entsteht aus dem anfangs homogenen, nur aus den primären Fasern der gekennzeichneten äußersten Schicht gebildeten Ringe durch Einlagerung sekundärer, der zweiten Schicht entstammender Steinzellen ein gemischter Sklerenchymring, der auf diese Weise stets kontinuierlich erhalten wird. Die Abbildung 5, Tafel I zeigt ein Stück desselben mit mehreren Unterbrechungen, die sich von innen mit zartem Gewebe anfüllen, und einigen bereits verholzten, dunkel erscheinenden Einlagerungen, die am inneren Rande durch eine hinzukommende verholzte Zellage verkoppelt sind. Hérail führte als Schüler van Tieghems[4] bei *Bauhinia* spec. hier den Begriff des Pericykels ein, der nach Morot[5] zumeist zweierlei Elemente enthält (péricycle sclérenchymateux und parenchymateux) und gefäßbündelbildenden Cambien den Ursprung geben kann. Bei einer Gruppe von Lianen[6], vielleicht auch bei einigen Bauhinien[7] bilden sich in der Tat im Alter neue Holzbastkörper als sukzessive Zuwachszonen in der nach dieser Auffassung allgemein als Pericykelparenchym bezeichneten Schicht. Der Pericykel darf aber in seiner Bedeutung nicht überschätzt werden. Gerade bei den Lianen können in alten Stämmen Neubildungen an den verschiedensten Stellen entstehen.

[1] Nach Schenck bei *Bauhinia blumenaviana* 0·06 *mm*.

[2] Müller: l. c. p. 58.

[3] Westermaier und Ambronn: Beziehung zwischen Lebensweise und Struktur der Schling- und Kletterpflanzen. Flora 1881, p. 428.

[4] van Tieghem: Sur quelques points de l'anatomie des Cucurbitacées. Bul. de la soc. bot. de France, 1882. Traité de Botanique. 2 éd., p. 674, 739.

[5] Morot: Recherches sur le péricycle. Ann. sc. nat. Bot. 6. série XX. 1885.

[6] Schenck II, p. 20.

[7] Schenck II, p. 188.

Überblickt man die Entwicklung des jungen Phanerasprosses, so erkennt man leicht das hier waltende Prinzip, möglichst schnell in einem peripher gelegenen, doppelten Ringe mechanisch wirksamer Elemente eine biegungsfeste Konstruktion anzulegen. Und eine solche ist für den jungen, noch unbefestigten Trieb in der Tat das erste Erfordernis. Schnell meterhoch emporgeschossen, muß er sich in der Jugend aus eigener Kraft aufrecht halten können und die Rankenpaare weitausgreifend emporzutragen vermögen. Deshalb die außerordentlich weit in die Sproßspitze hinaufreichende Verholzung, deshalb vor allem der festgefügte Holzring, in dem die mechanischen Elemente bei weitem dominieren. Die trachealen treten in der aufrechten Jugendform überhaupt noch ganz zurück. Die jungen, rasch emporstrebenden Sprosse tragen ja auch nur unentwickelte Blätter, die außerdem im Halbdunkel des Urwaldes nicht assimilieren können und in einer reichen Behaarung wie alle jugendlichen Teile einen vorzüglichen Transpirationsschutz besitzen.

Dem Entwicklungsgange der aufrechten Jugendform des Stammes stelle ich nun die Anatomie der jungen, noch unbefestigten Ranke gegenüber. Vorausschicken will ich einige morphologische [1] Bemerkungen. Die seitlichen Kurztriebe des jungen Phanerasprosses tragen am Ende ihres ersten mehr oder minder langgestreckten Internodiums in den Achseln schuppenförmiger Blättchen stets zwei seitliche Ranken, zwischen denen die Endknospe des Kurztriebes vorläufig im Ruhezustande verharrt, so daß sie von den Ranken in zweckmäßiger Weise weit überragt wird. Diese morphologischen Verhältnisse illustriert Abbildung 6, Tafel I, die ein sehr formenschönes Motiv wiedergibt.

In frühester Jugend ist eine solche Ranke noch gerade, dünn und zart und erscheint deutlich dorsiventral abgeplattet. Schnitte, die in der Nähe der Insertion geführt wurden, zeigen noch eine Andeutung der für *Bauhinia* charakteristischen Kreuzform. An Schnitten durch den oberen Teil der jungen Ranke ist aber, wie Abbildung 7, Tafel I zeigt, auch nicht eine Andeutung der Kreuzform mehr zu erkennen. Vielmehr erscheint der Querschnitt stark abgeplattet, die eine Seite etwas konkav eingezogen, die andere dementsprechend konvex. Die Dorsiventralität wird um so auffälliger, als die dichte Behaarung auf die konkave Seite des Querschnitts beschränkt ist, als sich in der primären Rinde der konvexen Seite ganz besonders viel Kristalldrusen finden und die Epidermiszellen hier radial gestreckt, fast stäbchenförmig erscheinen. Alles deutet darauf hin, daß diese konvexe Seite der noch geraden, von Anfang an dorsiventralen Ranke von vornhinein zur reizbaren bestimmt ist. Abgesehen jedoch von dieser ausgesprochenen Dorsiventralität zeigt aber die junge Ranke ganz den gleichen anatomischen Bau und dieselbe Differenzierung der Schichten wie der Sproß. Um das plattgedrückte Mark herum zieht sich ebenfalls ein Streifen meristematischen Gewebes, in dem sich bald dieselben drei Schichten erkennen lassen und an die außen primäre Rinde und Oberhaut sich anschließen. Die erste Verholzung tritt auch in der jungen Ranke sehr früh an den Wandungen der primären Gefäße ein. Die Übereinstimmung in den anatomischen Verhältnissen der jungen Ranke und des Sprosses ist aus den Abbildungen 7 und 3 ersichtlich, die auch bei nahezu gleicher Vergrößerung aufgenommen sind. Auch aus dem anatomischen Bau geht somit die Caulomnatur [2] der Bauhinia-ranke hervor.

Sehr bald aber beginnt sich die junge, gerade Ranke, ohne noch mit einer Stütze in Berührung gekommen zu sein, beim weiteren Wachstum an der Spitze senkrecht zur Abplattung in einer Ebene einzurollen, und so stellt ihr oberer Teil, wie das Habitusbild auf Tafel I zeigt, bald eine steife, uhrfederartige Spirale dar. Bei dieser autonomen Einrollung wird die konkav eingezogene Seite der noch geraden Ranke zur äußeren, also konvexen Seite der Uhrfederspirale, die konvexe Seite des Querschnittes zur inneren, also konkaven Seite der Spirale. Um Verwechslungen vorzubeugen, werden in folgender

---

[1] Vergl. Urban (l. c.) und Schenck I.

[2] Phylogenetisch sind die Uhrfederranken aus Infloreszenzstielen hervorgegangen. (Schenck I, p. 228 ff.)

Darstellung die Ausdrücke konkave und konvexe Seite, soweit sie überhaupt gebraucht werden, nur in bezug auf den Querschnitt angewendet. In bezug auf die eingerollte Ranke werden die Bezeichnungen äußere und innere Spiralseite eingeführt. Die Bilder zur Rankenanatomie sind selbstverständlich alle gleichsinnig orientiert.

Untersucht man eine Ranke dieses Alters in dem unteren gerade gebliebenen Teile, so findet man, daß sich der Querschnitt nach Art des Stammes, aber der Abplattung entsprechend elliptisch abgerundet hat, daß er nunmehr den völlig ausgebildeten Sklerenchymring aufweist, der in gleicher Weise wie im Sproß zersprengt und wieder ergänzt wird, und daß mit der Anlage eines geschlossenen Holzringes begonnen worden ist. Und zwar zeigen alle Schichten rings um das Mark die gleiche Ausbildung. Weit interessantere Bilder ergeben jedoch Schnitte durch die Spiralregion. Wie aus Abbildung 8, Tafel I ersichtlich ist, haben sich hier die beiden Seiten der stark abgeplatteten Ranke in völlig verschiedener Weise entwickelt. An der konkav eingezogenen, ausschließlich behaarten Seite (vergl. Abbildung 7) sind alle Elemente schnell zur endgiltigen Größe herangewachsen und in den Dauerzustand übergegangen. Vor allem ist hier rasch ein breites, kräftiges Band stark verdickter Holzfasern gebildet worden. Auf der konvexen Seite des Querschnittes ist unterdessen der Holzkörper etwas mehr in die Dicke gewachsen; aber nur ein schmaler Saum an der Markgrenze ist schwach verholzt. Der ganze übrige breite Streifen aber zeigt zartwandige, gänzlich unverholzte Elemente und geht allmählich in die breite, völlig embryonale Cambialregion über. Auch der Sklerenchymring ist auf dieser Seite breiter angelegt worden und seine Fasern sind hier nur schwach verholzt. In den eingesprengten Lücken findet sich dünnwandiges Parenchym. An der konkaven Seite des Querschnittes sind also alle Elemente besonders des Holzkörpers rasch ausgereift, während sie an der konvexen Seite nur zart angelegt wurden und jugendlich geblieben sind. Deutlicher noch als in der Abbildung 8, Tafel I wird der scharfe Gegensatz in der Ausgestaltung der beiden Seiten in Abbildung 9; die einen etwas rechts der Rankenmitte entnommenen Streifen stärker vergrößert wiedergibt. Aus diesem Befund geht nun ohne Zweifel hervor, daß die Einrollung des oberen Teiles der geraden Ranke zur Uhrfederspirale, die ich als die primäre Einkrümmung bezeichnen will, nur dadurch erfolgt sein kann, daß sich durch rasche, endgiltige Ausgestaltung der konkaven Querschnittsseite diese stärker streckte als die konvexe, die nach der so erfolgten Einrollung als reizbare Seite allein noch in Betracht kommt. Die Mechanik der primären Einkrümmung wird somit für *Ruhmia* auf anatomischem Wege aufgeklärt und dadurch das diesbezügliche Ergebnis Ricca's bestätigt, der durch exakte Messungen an lebenden Sapindaceen-Ranken experimentell feststellte, daß die Einrollung der jungen Ranke durch rascheres Wachstum an der äußeren Spiralseite erfolgt.

Von der ausgesprochenen Dorsiventralität und anderen Anpassungen an die spätere Funktion abgesehen, verläuft im Grunde aber die Entwicklung der jungen Phaneraranke in ganz derselben Weise und nach dem gleichen Prinzip wie im homologen Sproß. Auch in der jungen Ranke wird sehr früh eine Konstruktion angelegt, die sich auf den doppelten mechanischen Ring zurückführen läßt. Dieselbe wird im basalen Teil radiär ausgebildet, weshalb derselbe gerade bleibt, im oberen Teile dagegen nur einseitig endgültig ausgestaltet, weshalb sich dieser spiralig einrollt. Biegungsfestigkeit benötigen beide Teile, der untere hat die Spirale fest in ihrer Lage zu halten, und in der Spiralregion müssen Vorkehrungen getroffen sein, die jedes Aufbiegen verhindern.

II. Anatomie der befestigten Ranken und Stamme.

Bei Bewegungen der jungen Phaneratriebe und der Nachbarpflanzen im Winde — Nutationen führen Uhrfederranken nicht aus — müssen sich in den elastischen Spiralen Stützen fangen, und es erfolgt nun infolge des Stoß- und Berührungsreizes, die die innere reizbare Spiralseite treffen, das feste

Umfassen, das Umranken der eingefangenen Stütze, was ich als sekundäre Einkrümmung bezeichnen will. Die Ranke krümmt sich aktiv kräftig ein und umschlingt die Stütze ein- bis mehrmals in meist dicht nebeneinander gepreßten Windungen, wie das die Abbildung 1, Tafel II an einem Rankenpaar zeigt. Doch kommt auch kreuzweises Übereinandergreifen der einzelnen Windungen vor, wie aus Abbildung 2, Tafel II hervorgeht. Wahrscheinlich tritt diese Erscheinung dann ein, wenn sich Einrollungsebene der Ranke und Stütze in sehr spitzem Winkel schneiden. Die zum Umschlingen der eingefangenen Stütze nicht mehr benötigte Rankenspitze zieht sich korkzieherartig zusammen, wie das an der in Abbildung 1, Tafel II rechts wiedergegebenen Ranke besonders gut sichtbar ist. Ranken, in denen sich keine Stütze fängt, verkümmern und fallen bald ab.

Suchen wir nun an einem Schnitt durch die Spirale einer jungen, befestigten Ranke, wie ihn Abbildung 3, Tafel II wiedergibt, aus den Querschnittsveränderungen zu erkennen, wodurch die sekundäre Einkrümmung bewirkt worden ist. An der äußeren Spiralseite hat sich offenbar nur wenig geändert. (Vergl. Abbildung 8, Tafel I.) Dafür ist aber nun auch an der Innenseite der Holzkörper in seiner ganzen Breite typisch verholzt und noch beträchtlich in die Dicke gewachsen. Nach diesem Befunde ist nur eine Erklärung möglich. Die Verholzung muß an der Innenseite der Spirale unter starker Zusammenziehung der Elemente erfolgt sein. Nur durch Kontraktion des an der Innenseite der Spirale besonders mächtig angelegten, aber bisher jugendlich gebliebenen Holzkörpers kann der Widerstand des kräftigen Holzbandes an der äußeren Spiralseite überwunden worden sein, den dieses jeder Verkleinerung des Krümmungsradius entgegensetzte. Durch diese Erkenntnis wird auch die Mechanik der sekundären Einkrümmung für *Bauhinia* auf anatomischem Wege aufgeklärt. Das Ergebnis befindet sich wiederum in Übereinstimmung mit den Messungen Ricca's, der bei Uhrfederranken von Sapindaceen experimentell feststellte, daß das Erfassen der Stütze durch Zusammenziehung der inneren Spiralseite erfolgt. Schon früher hatte Haberlandt[1] an Ranken der *Sapindacee Urvillea ferruginea* an der Innenseite ein eigenes »Bewegungsgewebe« aufgefunden. Wie aus seiner Darstellung und der von ihm gegebenen kleinen, schematischen Zeichnung hervorgeht, entspricht dasselbe der primären Rinde, die an der inneren Spiralseite mächtig entwickelt und besonders modifiziert ist, durch Kontraktion ihrer Elemente die Einkrümmung bewirkt und somit als »Bewegungsgewebe« funktioniert. Der exzentrisch gelegene, nach der äußeren Spiralseite zu verschobene Stereomring ist zu dieser Zeit erst in Entwicklung begriffen. Wodurch die primäre Einrollung der Uhrfederranke von *Urvillea* erfolgt, ist bei Haberlandt nicht ersichtlich. Bei *Bauhinia* werden die beiden Einkrümmungen durch ungleichzeitige Ausreifung der beiden Seiten des wie im Sproß sehr früh entstehenden Holzkörpers bewirkt, womit bei der primären Einrollung naturgemäß eine Streckung der äußeren Spiralseite verbunden ist, während die sekundäre von einer Kontraktion der Stereomelemente begleitet sein muß. Der Holzkörper ist das gestaltende, das eigentlich plastische Element in der Bauhiniaranke; er funktioniert als Bewegungsgewebe. Ohne Kenntnis der Entwicklungsgeschichte ist das aber aus der Anatomie der befestigten Ranke nicht mehr ersichtlich.

Infolge des Kontaktreizes beginnt die Phaneraranke nach dem Umfassen der Stütze besonders an der inneren Spiralseite schnell und beträchtlich in die Dicke zu wachsen. Wie ansehnlich die Verdickung schon bald nach der Befestigung ist, lehrt ein Vergleich des in Abbildung 8, Tafel I wiedergegebenen Querschnitts durch eine noch aktionsbereite Uhrfederranke mit dem in Abbildung 3, Tafel II in gleicher Vergrößerung dargestellten durch eine erst kurze Zeit befestigte Ranke. Daß dieselbe sich noch nicht lange in Funktion befunden hat, ist daraus zu entnehmen, daß ihre Schwesterranke, in der sich keine Stütze gefangen hatte, noch nicht abgefallen und anscheinend noch funktionstüchtig war, wenn sie sich auch schon etwas herabgesenkt hatte.

Die Verdickung überträgt sich auch auf den unteren, mehr radiär gebauten Rankenteil und auf das Traginternodium, mit dem die Ranke mehr und mehr zu einem einheitlichen Organ verschmilzt.

---

[1] Haberlandt: Sinnesorgane im Pflanzenreich, 1901, p. 131. Physiologische Pflanzenanatomie, 1909, p. 513.

Die Abbildung 4, Tafel II stellt einen Schnitt durch den basalen, geraden Teil derselben erst kurze Zeit befestigten Ranke in gleicher Vergrößerung dar. Derselbe zeigt, daß sich der Holzring, der noch eine schwache Andeutung der Kreuzform erkennen läßt, auch hier kräftig verdickt hat, wenn auch nicht so stark wie in der Spiralregion. Besonders auffallen aber muß die im basalen Teile der Ranke außerordentlich mächtig entwickelte, aus großlumigen Zellen bestehende primäre Rinde. Die mechanisch wirksamen Schienten, Sklerenchym- und Stereomring, die im entsprechenden, biegungsfest gebauten Sprosse (Abbildung 4, Tafel I) peripher gelegen sind, erscheinen in der geraden Rankenregion zentral verlagert. Offenbar wird dadurch eine zugfeste Verbindung zwischen dem Sproß und der die Stütze umklammernden Spirale hergestellt.

Was für eine gewaltige Ausbildung der dorsiventrale Holzkörper der Phaneraranke im Alter erhält, zeigen die Abbildungen 5 und 6, Tafel II, die Schnitte durch die Spirale einer aber immerhin nur mittelstarken, älteren Ranke darstellen. Und zwar entstammt der in Abbildung 5 wiedergegebene Schnitt ungefähr der Stelle größter Stärke. Die nach der Rankenspitze zu folgenden Schnitte nehmen im senkrechten Durchmesser ab, während sie an Breite erst noch etwas zunehmen, bevor sie sich auch in dieser Dimension zu verjüngen beginnen und sich in Gestalt und Größe dem in Abbildung 6 dargestellten Schnitte nähern, der der Spirale unweit der korkzieherartig zusammengezogenen Rankenspitze entnommen ist. In diesen Schnitten erscheint das Mark nur noch als ein schmaler, zusammengedrückter, völlig exzentrisch gelegener Streifen. Auch Außenrinde, Sklerenchymring und Phloëm, das auf der inneren Spiralseite etwas mächtiger entwickelt ist als an der äußeren, fallen gegen den Holzkörper gar nicht ins Gewicht. Die ganze Ranke besteht eigentlich nur aus dem außerordentlich starken, dichten und festen Holzkörper, der fast ausschließlich aus Holzfasern besteht. Erst nach sehr beträchtlicher Verdickung treten, wie das auch aus Abbildung 5, Tafel II ersichtlich ist, besonders an der Innenseite langgestreckte Binden von Holzparenchym auf. Gefäße sind im Holzkörper der Ranke nur ganz spärlich vertreten, und da dieselben in ihrem Lumen die Elemente des Holzes kaum oder nicht übertreffen, scheinen sie im Bilde fast ganz zu fehlen. Der für den jungen Bauhiniasproß charakteristische Holzring zeigt also in der Ranke wohl den gleichen Bau wie im Stamme, nur ist er hier eben unter völligem Zurücktreten der Gefäße dorsiventral und außerordentlich kräftig ausgebildet.

Zwei wirklich alte, starke Ranken zeigt das in Abbildung 7, Tafel II in genau ein Drittel natürlicher Größe wiedergegebene Trockenstück. Dieselben weisen beide senkrecht zur Einrollungsebene die recht ansehnliche Stärke von 1·9 *cm* auf, während senkrecht zur Abplattung als größter Durchmesser 1·5 *cm* festgestellt wurde. Die anatomisch untersuchte Ranke erreichte auch bereits eine größte Dicke von 1·1 *cm*. Zwar weiß man, daß sich Uhrfederranken beträchtlich verdicken können; daß sie aber so gewaltige Dimensionen erreichen können, ist bisher nicht bekannt geworden. Schenck berichtet, daß sie sich nicht oder nur ganz ausnahmsweise in dem Grade verdicken wie die Reizhaken von *Strychnos*, *Uncaria* und andere. Weder er noch Treub haben aber Maße angegeben oder Abbildungen gebracht, die auch nur annähernd eine derartig kräftige Entwicklung dieser Befestigungsorgane zeigten, wie die von mir dargestellten Phaneraranken. Auch die von Schenck als Extrem unter den Phyllomranken angeführten von *Callichlamys riparia* Miq.[1] erreichen kaum die von mir anatomisch untersuchte, mittelstarke Ranke (Abbildungen 5 und 6, Tafel II) an Stärke. Die Uhrfederranken von *Phanera* spec. und gewiß auch anderer robuster Bauhinien können somit unter den Ranken als das extremste Beispiel sekundärer Verdickung infolge Kontaktreizes angesehen werden. Ja selbst die von Schenck[2] beschriebenen und abgebildeten rankenden Zweige von *Dalbergia variabilis*, die jedenfalls absolut noch eine kräftigere Ausbildung erreichen können, dürften relativ keine stärkere Verdickung erfahren, wie die in früher Jugend fadendünnen[3] Ranken

[1] Schenck I, p. 190, Fig. 11b.

[2] Schenck I, p. 210, Fig. 31a—c.

[3] Max. Stärke im [illegible] starke Vergrößerung des in Abbildung 7, Tafel I dargestellten Querschnittes durch eine junge Ranke.

unserer *Phanera*, so daß dieselben überhaupt als Extrem unter den durch Kontakt hervorgerufenen sekundären Verdickungen erscheinen müssen.

Der scheinbar festbestimmte Entwicklungsgang der Phaneraranke läßt aber jedenfalls Abänderungen zu. Mir liegt ein mäßig verdicktes Rankenpaar vor, das zwei von der Insertion an in ganzer Länge um die Stütze geschlungene Ranken zeigt. Auch die in Abbildung 7, Tafel II den senkrecht stehenden Stamm umfassende, starke Ranke weist keinen basalen, geraden Teil auf, sondern liegt bereits an der Insertion der Stütze an und ähnelt somit sehr einem alten Reizhaken. Wahrscheinlich wird dieser Ausnahmsfall dann realisiert, wenn junge, noch gerade Ranken in ihrer Basalregion mit einer Stütze in Berührung kommen. Dann krümmt sich eben die Ranke auch im unteren, sonst gerade bleibenden Teile ein und es erfolgt nun jedenfalls sofort ein endgültiges, aktives Umranken der Stütze. Dieser in der Natur sicher nicht allzu selten auftretende, von der Norm abweichende Fall läßt es nicht aussichtslos erscheinen, an lebendem Material zu versuchen, ob und wie weit sich der komplizierte Entwicklungsgang der Uhrfederranke in seinen verschiedenen Phasen durch experimentelle Eingriffe abändern läßt.

Nachdem wir den Modus der Befestigung und die Ausgestaltung der Ranken zu dauerhaften Klammerorganen von erstaunlichen Dimensionen kennen gelernt haben, können wir uns der Entwicklung des jungen Sprosses zum Lianenstamme zuwenden. Nachdem der festgefügte Holzring (vergl. Abbildung 4, Tafel I) eine gewisse Dicke erreicht hat, vollzieht sich plötzlich in der weiteren Entwicklung ein auffälliger Wechsel. Das Cambium setzt nämlich bei einem Stammdurchmesser von 0·7 bis 1 *cm* streckenweise plötzlich mit der Bildung von Holzfasern aus und läßt dafür, ganz analog wie es schon metatracheale Binden von Holzparenchym gebildet hat, Streifen zartwandigen, unverholzten Parenchyms entstehen, durch das sich die Markstrahlen ebenfalls mit zarten Wänden fortsetzen. Der Umriß des Holzkörpers erhält so einen welligen Verlauf. Bald darauf werden aber wieder auf dem ganzen Umfange Holzfasern gebildet, so daß nun ein nur durch schmale Holzbrücken in einzelne Binden zerlegter Ring unverholzten Parenchyms im Holzkörper eingeschlossen ist. Indem sich der Vorgang wiederholt, entstehen eine größere Anzahl solcher konzentrisch angeordneter, tangentialer Parenchymbinden, die keine Spur einer Holzreaktion zeigen, nach außen häufiger werden, an Breite zunehmen und vielfach miteinander zu anastomosieren beginnen. Überhaupt wird je weiter nach außen desto mehr Parenchym gebildet, in das sich endlich nur noch kleine Gruppen von Holzfasern eingelagert finden. Mit Schenck kann ich somit die Ansicht Warburgs[1] berichtigen, daß diese Parenchymbinden eingeschlossenes Rindenparenchym seien und durch Überspringen des Cambiums in das Holz eingeschlossen würden. Da plötzlich mit dem Auftreten des unverholzten Parenchyms auch die Hoftüpfelgefäße bedeutend weiter und häufiger werden, auch nicht mehr in Radialreihen, sondern regellos gelagert werden, tritt das in diesem Alter gebildete lockere und weitporige Holz, in dem die weiten Gefäße den größten Teil des Raumes einnehmen, zu dem in der Jugend angelegten, festgefügten Holzring in schroffen Gegensatz und hebt sich von diesem scharf ab. Schenck bezeichnet diese beiden schon makroskopisch deutlich zu unterscheidenden Holzarten mit Strasburger[2] als axiales und periaxiales Holz. Warburg wendet die Bezeichnungen Zentral- und Außenholz an. Während aber bei den von ihnen untersuchten Stämmen die Bildung des periaxialen Holzes nur nach zwei entgegengesetzten Richtungen als Flügelholz erfolgt, wird bei *Phanera* spec. rings um das axiale Holz periaxiales gebildet, aber nicht als ein nur lockereres Gefüge zeigender Ring, sondern in Form einer größeren Anzahl von in sekundäre Rinde eingebetteter Flügel. Das Cambium setzt nämlich an mehreren Stellen des Umfanges des axialen Holzringes, besonders den acht Ecken der Kreuzarme des Markes gegenüber, ganz mit der Holzbildung aus und läßt nach innen nur noch wenig unverholztes Parenchym entstehen, nach außen aber um so mehr sekundäre Rinde, so daß der periaxiale Holzkörper durch

[1] Warburg l. c. p. 626.

[2] Strasburger: Über den Bau und die Verrichtung der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena 1891, p. 197.

eine größere Anzahl bis an das axiale Holz reichender Weichbastkeile in mehrere flügelartige Teile zerlegt wird, die mit den die Gefäßreihen enthaltenden Teilen des Zentralholzes in Verbindung stehen und durch Weichbastbrücken wieder gelappt und gefächert erscheinen. Zu dieser Entstehung des periaxialen Holzes vergleiche man die Abbildungen 1 und 2, Tafel III, die zugleich zeigen, was für eine hervorragend schöne Holzstruktur auf diese Weise zustandekommt.

Ring- und Flügelholz treten aber auch in den sie zusammensetzenden Elementen in scharfen Gegensatz, wie das auch andere Bauhinien zeigen. Während die Holzfasern im festgefügten, regelmäßigen axialen Holzringe, bis auf die besonders starkwandigen in der nächsten Umgebung des Markes, nur mäßige Verdickung zeigen, wenig Inhalt führen und meist quergefächert sind, zeichnen sie sich im periaxialen Holze durch eine fast bis zum Schwinden des Lumens verdickte, gallertartige Innenschicht aus und werden hier von zahlreichen Kristallkammerfasern begleitet, wohingegen das axiale Holz vollkommen frei von Kristallen ist. Während im Zentralholz nur wenig Holzparenchym sich findet, ist das Außenholz netzförmig reichlich durchsetzt mit unverholztem Parenchym. Den wenigen und englumigen Hoftüpfelgefäßen des axialen Holzes, in dem noch die mechanischen Elemente vorherrschen, stehen die vielen weiten Gefäße in den Flügeln des periaxialen Holzes als dominierender Bestandteil gegenüber, zwischen die sich Gruppen engerer Gefäße einlagern und die Anastomosen mit den weiten herstellen.

In der Weite der Hoftüpfelgefäße des Außenholzes übertrifft nun *Phanera* spec. alle bisher untersuchten Bauhinien bedeutend.[1] Ich stellte in der Umgebung des axialen Holzes Gefäße von durchschnittlich 200 μ Durchmesser und in den äußersten Flügeln des periaxialen Holzes Gefäßweiten von 470 bis 510 μ fest. Als größten Wert fand ich als großen Durchmesser einiger elliptischer Gefäße 550 μ. Die Gefäße von *Phanera* spec. nähern sich also sehr den weitesten, die überhaupt bekannt sind. Auf Längsschnitten präsentieren sie sich als sehr kurzgliedrig und reich behöft getüpfelt. Einzelne führen gummösen Inhalt. Thyllen fehlen.

Die nunmehr reichlich im Stamme vorhandene sekundäre Rinde zeichnet sich aus durch zahlreiche verstreut liegende, sklerenchymatische Bast- und viele Kristallkammerfasern, die den gleichartigen Elementen des Holzes entsprechen. Die wie bei vielen Lianen nicht übermäßig weiten Siebröhren sind kurzgliedrig und haben leiterförmig angeordnete Siebplatten. Auch in der primären Rinde werden in diesem Alter zahlreiche Zellen sklerenchymatisch. Die Peridermbildung beginnt subepidermal. Stellenweise setzt sie sich aber in tiefere Lagen der primären Rinde fort, greift über den gemischten Sklerenchymring hinweg, ist dann besonders lebhaft im Pericykelparenchym und kann sich schließlich bis tief ins Phloëm hinein ausdehnen. Zu erwähnen wären noch die Lenticellen von ganz ähnlichem Bau, wie Dörries[2] eine abbildet. In den den Stamm zusammensetzenden Elementen ähnelt also *Phanera* spec. sehr allen bisher untersuchten Bauhinien. Sie gehören eben zum Gattungscharakter, und die Art ist nur durch eine neue Variation in der Anordnung derselben zu einem nicht bandförmigen Querschnitt und besonders weite, die weitesten jemals bei einer *Bauhinia* festgestellten Gefäße gekennzeichnet.

Frägt man, wodurch die plötzliche, einschneidende Wendung in der Entwicklung des Bauhiniaholzes hervorgerufen wird, so ist wohl kein Zweifel, daß als Ursache nur der durch die Befestigung der Ranken sich vollziehende Übergang der aufrechten Jugendform des Sprosses[3] zur kletternden Lebensweise in Frage kommen kann. Der doppelte mechanische Ring hat jetzt seine Aufgabe erfüllt, und die weitere Ausbildung des festen Holzringes, des Stutzholzes, wird plötzlich eingestellt. Hat doch der Phanerastamm nunmehr einer ganz anderen mechanischen Beanspruchung zu genügen. Jede Bewegung des Stutzbaumes im Winde muß sich im Lianenstamme in

---

[1] Schenck: *Bauhinia blumenaviana* 0·16—0·27 *mm*. Dörries: *Bauhinia* spec. Bis 350 μ.

[2] Dörries: l. c. p. 30. Fig. 10.

[3] Die aufrecht wachsenden, baumbildenden Arten von *Bauhinia* zeichnen sich durch sehr festes, engporiges Holz aus.

den zwischen den befestigten Ranken gelegenen Abschnitten als Zug und Torsion geltend machen, und so muß das Dickenwachstum im befestigten Phanerastamme von der Tendenz beherrscht sein, eine zugfeste, aber biegsame und torsionsfähige Konstruktion zu schaffen. Das geschieht, indem zwischen die beiden Glieder des mechanischen Doppelringes unter großer Materialersparnis die durch Keile sekundärer Rinde getrennten, strahlig angeordneten Flügel des weichen und lockeren, parenchymreichen Außenholzes eingelagert werden. Dadurch wird der in der Jugend peripher gelegene Stereomring zum axialen Holz, zum wirksamen zentralen Strang, der die nötige Zugfestigkeit gewährleistet, während die lockeren, in Weichbast eingebetteten Flügel bei Torsionen leicht nachzugeben vermögen, denen sie infolge ihrer mehr peripheren Lage natürlich stärker ausgesetzt sind. Außer durch die eigenartige mechanische Beanspruchung bei der kletternden Lebensweise wird die anatomische Ausgestaltung des Stammes durch die an der zu Luft und Licht emporgelangenden Liane immer zunehmende Entfaltung der riesigen Blätter maßgebend beeinflußt. Dieselben weisen die für *Bauhinia* charakteristische Gestalt, die Spaltung in zwei akuminate Fieder auf und erreichen ganz erstaunliche Größen. Die mir vorliegenden ausgewachsenen Blätter messen 30 *cm* in der Länge und 34 *cm* in der Breite. Das sind Maße, die für unsere Pflanze nur dadurch erreichbar sind, daß sie eben die Last dieser gewaltigen Laubmasse den Riesen des Urwaldes aufzubürden vermag. Weiter aber lassen sie auch die enorme Verdickung der Ranken erklärlich erscheinen. Infolge des nunmehr zu bewältigenden, stetig wachsenden Assimilations- und Transpirationsstromes muß jetzt reichlich sekundäre Rinde gebildet werden und im Xylem entstehen unter größter Ausnützung des beschränkten Raumes[1] die zahlreichen, erstaunlich weiten Gefäße. Die periaxialen Flügel werden so zum Saftholz, zum eigentlichen Lianenholz ausgestaltet.

Vergleicht man nun die Ausbildung der befestigten Ranken und Stämme, so ergibt sich, daß diese homologen Organe nach der Befestigung sich nach vollständig entgegengesetzten Richtungen weiterentwickeln. Während die Ranke zu einem äußerst kräftigen, einen einzigen kompakten Holzkörper darstellenden, starren Klammerorgan wird, in dem die mechanischen Elemente über die trachealen vollkommen dominieren, zeigt der Lianenstamm, der zu einer auf geringem Raum zusammengedrängten, äußerst leistungsfähigen und wirksam geschützten Stoff- und Wasserleitung ausgestaltet wird, weiterhin ein völliges Zurücktreten der festigenden Elemente vor den leitenden, dazu die Tendenz, den Holzkörper in einzelne isolierte, nachgebende Teile aufzulösen, was in höherem Alter, wie noch gezeigt werden wird, ganz besonders lebhaft in die Erscheinung tritt. Sicherlich dürfte sich kaum an einem anderen Material so drastisch demonstrieren lassen,[2] wie deutlich sich verschiedene Funktionen im Bau homologer Organe ausprägen, als durch Gegenüberstellung der Abbildungen 5, Tafel II und 2, Tafel III, der Querschnitte durch eine mehrjährige stark verdickte Ranke und einen alten Lianenstamm.

III. Die Zerklüftungserscheinungen in alten Lianenstämmen.

Für die Weiterentwicklung[3] des Phanerastammes ist das unverholzte Parenchym, welches das periaxiale Holz netzförmig durchsetzt, von hervorragender Bedeutung. Dasselbe vermag nämlich seine Zellen aktiv zu vergrößern und zu teilen und wird so an vielen Stellen zum Dilatationsparenchym, das also an Ort und Stelle entsteht und die Holzteile auseinanderrückt. Der Vorgang läßt sich in

---

[1] Vergl. Schenck II, p. 6. Westermaier und Ambronn (l. c.) meinen, daß es auf Verminderung der Adhäsion ankomme. Strasburger (l. c.) nimmt auf Grund von Versuchen an, daß die weiten Gefäße vorzüglich der Wasserspeicherung, die dazwischen liegenden Gruppen engerer aber der Leitung dienen.

[2] Haberlandt demonstriert dasselbe noch an Stamm und Ranke von *Vitis vinifera* (Phys. Pflanzenanatomie p. 208, Fig. 131).

[3] Viele Bauhinien, wie *Bauhinia blumenaviana* und der mit dieser jedenfalls identische *Caulotretus heterophyllus* zeigen diese Weiterentwicklung nicht mehr. Die an diesen Arten viel erörterte Wellung der Stämme ist bei *Phanera* spec. wie die Abplattung nur schwach angedeutet und bleibt deshalb unberücksichtigt.

selten entstehenden Stellen leicht auffinden und verläuft ganz in derselben Weise, wie ihn Schenck bei *Bauhinia Langsdorffiana* festgestellt hat. Hat die Dilatation einmal an einer Stelle begonnen, so wirken die sich ergebenden Spannungen als Reiz auf das Parenchym an anderen Stellen und veranlassen es, ebenfalls in Teilungen einzutreten. Auf diese Weise wird eine weitere Auflockerung des getäfelten Holzes erzielt und die einzelnen Flügel werden nach und nach vom axialen Holzring losgelöst, wie das bei dem in Abbildung 2, Tafel III zu oberst gelegenen erkennbar ist. Analog anderen Bauhinien dürften sich die Flügel nach ihrer Abtrennung mit Cambien umgeben, selbständig in die Dicke wachsen und sich mit Zonen sekundärer Rinde umschließen können und durften später auch in gleicher Weise weiter zerklüftet werden.[1]

Die Auflösung des Holzkörpers in einzelne Stränge erstreckt sich aber bei *Phanera* spec. auch auf den festgefügten axialen Holzring, der bei den meisten der von Schenck untersuchten brasilianischen Bauhinien aus der Sektion Schnella überhaupt intakt bleibt oder aber nur in vereinzelten Fällen zerklüftet wird. Bevor ich aber eine entwicklungsgeschichtliche Darstellung des Vorganges der Sprengung und Zerklüftung des axialen Holzes gebe, ist es notwendig, kurz den gegenwärtigen Stand der Frage zu kennzeichnen.

Warburg, der die Zerklüftung des axialen Holzes an einigen älteren Stämmen einer unbestimmten *Bauhinia* beobachtete, behauptet in seiner Arbeit über *Caulotretus heterophyllus* (1883), daß die Sprengung durch von außen eindringendes Parenchym erfolge, wie aus folgenden Ausführungen hervorgeht: »Außer diesen eingeschlossenen Rindenstreifen[2] läßt sich aber auch nachträglich eindringendes Parenchymgewebe nachweisen, was namentlich da klar wird, wo dasselbe in das regelmäßige Zentralholz eindringt, von außen dasselbe sprengend. Markstrahlen, Markzellen und dünnwandige Markscheide nehmen nicht an der Neubildung teil; es ist deutlich nachweisbar von der Schmalseite[3] her eingedrungenes parenchymatisches Rindengewebe, ohne Faserzellen, dagegen mit sich stark verdickenden und verholzenden Zellwänden.«

Schenck entgegnet darauf in seiner trefflichen Lianenanatomie von 1893: »Nach dem Befund an meinem Material kann ich nicht der Behauptung Warburg's beistimmen, daß das Dilatationsparenchym im Zentralholz von außen eindringendes und letzteres von außen sprengendes Parenchym vorstelle. Überall entsteht das Dilatationsparenchym nicht nur bei *Bauhinia*, sondern in gleicher Weise auch bei Malpighiaceen, Sapindaceen, *Mendoncia* durch nachträgliche Streckung und Teilung der parenchymatischen Elemente des Holzes und des Markes, also an Ort und Stelle selbst.«

In der genannten zweiten Arbeit wendet sich Warburg 1893 zunächst gegen die Behauptung Schenck's, daß Elemente des axialen Holzes wieder dünnwandig und teilungsfähig werden können, und fährt dann fort: »Auch vom Mark, so weit dasselbe verholzt ist, geht die Neubildung niemals aus. Bei *Bauhinia* dringt das unregelmäßige, neugebildete Parenchym von der Rinde beiderseits ins Zentralholz vor und breitet sich im Mark je nach dem Widerstande in verschiedener Weise aus, die alten Markzellen überall verschiebend und inselartig einschließend und schließlich auch von dort wieder keilförmig in anderen Richtungen in das Zentralholz hinein. — Ob dagegen Neubildungen aus unverholzten Markzellen entstehen können, ist zwar bei der Callusbildung, aber noch nicht für Neubildungen in Lianenstämmen sicher erwiesen, doch halte ich es für wahrscheinlich. — Es dürfte überhaupt sehr schwer sein, wirklich sichere Fälle aufzufinden, da jede eventuelle Dilatation im Mark natürlich die Sprengung des Holzes zur Folge hat, worauf dann die schnelle Ausfüllung der Spalten mit Neubildungsgewebe die Entscheidung erschwert, ob wir hier endogene oder exogene Entstehung des neuen Gewebes vor uns haben.«

Auch Gilg wendete sich 1893 gegen die Anschauungen Schenck's und suchte von *Mendoncia* zu beweisen, daß die Sprengung des Holzkörpers nicht etwa vom Marke ausgeht.[4]

[1] Schenck II, p. 189–194.

[2] Es handelt sich um [illegible] Rinde, die sich [illegible] abgetrennt hat, [illegible] verholztes Parenchym besteht.

[3] Bei bandförmigen Stämmen.

Schenck bleibt aber nach nochmaliger Überprüfung seines Materials 1895 in seiner Arbeit über die Zerklüftungserscheinungen in anomalen Lianenstämmen im wesentlichen bei seinen früheren Anschauungen und spricht auf Grund seiner Untersuchungen des Markes und der zersprengten Stellen des axialen Holzes bei *Bauhinia*, *Mendoncia* und anderen Lianen sehr bestimmt die Vermutung aus, daß die Zerklüftung vom Mark ausgehen müsse. Doch kann er aber eine sichere Entscheidung nicht treffen: »Ob nun die Initialen der breiten, das ganze axiale Holz durchsetzenden Radialstreifen ursprünglich von außen oder von innen auf Rissen eingedrungen sind oder gleichzeitig von beiden Seiten her, läßt sich an dem fertigen Stadium nicht mehr entscheiden.«

Die Beobachtungen der genannten Forscher leiden also darunter, daß ihnen in alten Stämmen nur die fertige Zerklüftung vorlag und sie dieselbe, um zu sicherer Entscheidung zu gelangen, nicht entwicklungsgeschichtlich verfolgen konnten.

In dem ältesten mir zur Verfügung stehenden Stammstück fand ich nun gerade noch die ersten, aber doch schon genügend weitgehenden Stadien der Sprengung des axialen Holzes, um die strittige Frage sicher entscheiden zu können.

Der in Abbildung 2, Tafel III wiedergegebene Querschnitt durch diesen Stamm zeigt noch vollkommen intaktes axiales Holz. Eine sorgfältige Durchmusterung des gänzlich unverholzten Markes aber ergibt, daß sich in seiner Peripherie gestreckte Zellen mit zarten Teilungswänden vorfinden, die in Schnitten durch nächstältere Stammteile häufiger werden, so daß man bald zusammenhängende Reihen solcher sich teilender Zellen beobachten kann. Besonders lebhaft sind aber anfangs die Teilungen der Markzellen in den Kreuzarmen gegen die äußersten Ecken hin, die, wie Abbildung 2, Tafel III zeigt, auf die Stellen des axialen Holzes hindeuten, die keine Gefäßreihen enthalten und an die sich auch kein Flügel des periaxialen Holzes anschließt. Die Abbildung 3, Tafel III stellt eine Kreuzarmecke dar, in der sich Zellen stark vergrößert und geteilt haben und bereits schwache Verholzung zeigen. Jüngere Teilungsstadien sind in der Abbildung in Zellen sichtbar, die weiter nach der Einbuchtung zu gelegen sind, die sich an die dargestellte Ecke unten anschließen würde. Daraus geht hervor, daß die Zellteilungen in den Kreuzarmecken beginnen und sich gegen die Einbuchtungen hin fortsetzen. Doch muß betont werden, daß die in der äußersten Ecke gelegenen Zellen noch nicht in Teilungen eingetreten und noch völlig unverholzt sind, wie auch aus der Abbildung 3, Tafel III ersichtlich ist. Infolge der in den Kreuzarmecken zuerst auftretenden Zellteilungen muß auch der entstehende Druck anfangs hier am größten sein, und hier vermag denn auch der axiale Holzring demselben bald nicht mehr standzuhalten. In der Richtung der Ecken des Markkreuzes entsteht so je ein feiner Riß, der sich anfangs nur eine kleine Strecke weit an einem Markstrahl entlang verfolgen läßt. Initialen der sich jetzt ebenfalls teilenden ganz in der Ecke gelegenen Markzellen dringen nun sofort in die Risse ein, und da die vergrößerten und geteilten Markzellen in den Ecken und das eingedrungene Gewebe bis auf die Initialen unter Verdickung der Wände verholzen, wird der eroberte Raum auch behauptet. Die so entstehenden mehr oder minder massiven, verholzten Parenchymkomplexe werden nun sozusagen als Sturmböcke gegen den festen Ring des axialen Holzes verwendet, indem sie durch weiter innen sich vollziehende Zellteilungen gegen die schon bestehenden Risse gedrängt werden, in denen die Dilatationsinitialen immer weiter nach außen vordringen. Besonders rege tätig sind aber jetzt an den Einbuchtungen des Markkreuzes langgestreckte Cambien, Reihen von Zellen, die sich radial gestreckt haben und die nun eine, zwei, ja sogar oft drei zarte Teilungswände zeigen. Die Abbildung 4, Tafel III stellt ein solches Cambium aus der Markperipherie dar, und zwar ist die wiedergegebene Stelle in der Übersichtsabbildung 2, Tafel III an der linken oberen Einbuchtung unterhalb des deutlich sichtbaren Absatzes zu suchen und dort zur leichteren Auffindung durch ein Kreuzchen markiert. Darauf muß besonders aufmerksam gemacht werden, da sonst leicht angenommen werden könnte, daß die Abbildung 4, Tafel III eine Kreuzarmecke darstelle. Durch den gewaltigen Druck, den die an den Einbuchtungen sich hinziehenden Cambien nach allen vier Richtungen ausüben müssen, helfen sie nun die Risse vertiefen und erweitern. In

gleichem Maße, wie das geschieht, wachsen die gewiß auch selbst aktiv vordringenden Initialen weiter und neue Zellreihen schieben sich in die sich verbreiternden Risse; immer aber wird durch rasche Verholzung jeder Fortschritt in der Sprengung sofort fixiert. Nach und nach schreitet so die Vertiefung der Risse sowie die Ausfüllung derselben durch nachdringendes Parenchym bis zur äußeren Grenze des axialen Holzes fort. Aus der ganzen Reihe von Stadien, aus denen bei sorgfältigem Studium der Vorgang in der beschriebenen Weise hervorgeht, seien außer dem in Abbildung 3, Tafel III dargestellten Anfangsstadium und dem in Abbildung 4 gezeigten sekundären Cambium nur noch zwei weitere zum Belege abgebildet. Die Abbildung 5, Tafel III zeigt, wie von der Ecke eines Kreuzarmes aus Dilatationsparenchym ins Zentralholz eingedrungen und in seiner Hauptmasse bereits verholzt ist, wie es beim Vorwärtsdringen einen primären Vasalteil zur Seite gedrängt und ihn teilweise förmlich aufgerollt und zertrümmert hat, was indessen nur selten vorkommt, ferner auch, wie die Markstrahlen dabei mehr oder minder stark verbogen worden sind. Hätten, wie Schenck annimmt, die Markstrahlen die Fähigkeit, an der Dilatation aktiv teilzunehmen, so dürfte das jedenfalls nicht geschehen. Ich konnte aber auch sonst für diese Auffassung keine Anhaltspunkte finden. Neben diesem für den Vorgang typischen Bilde, das sich in jedem Schnitte durch das älteste Stammstück mit verschieden weitgehender Sprengung mehrmals findet, kommt nur noch eine Modifikation vor, die gewissermaßen zwei solche Sprengungen vereinigt und bei der es zur Bildung eines besonders kompakten, verholzten Zellkomplexes kommt. Wie aus dem in Abbildung 2, Tafel III wiedergegebenen Querschnitte zu ersehen ist, nimmt dort am Ende der etwas vorgeschobenen mittleren Partie des oberen Kreuzarmes die ganze Breite ein primärer Vasalteil ein. Vor einem solchen tritt das Markgewebe im etwas älteren Stamme in lebhafte Teilungen. Dadurch wird das Ringholz zu beiden Seiten dieses breiten Vasalteiles gesprengt. In die entstehenden Risse dringen Initialen des in Dilatation sich befindlichen Markgewebes ein, das aber zur Fixierung der Fortschritte in der Sprengung sukzessiv verholzt. Ein vorgeschrittenes Stadium einer solchen Doppelsprengung stellt die Abbildung 6, Tafel III dar. Sowohl das eingedrungene Parenchym, als auch das die vorgeschobene Partie des Kreuzarmes füllende Markgewebe sind bereits verholzt.

Aus der von mir gegebenen, durch einige kritische Bilder belegten, entwicklungsgeschichtlichen Darstellung des Vorganges der Sprengung und Zerklüftung des axialen Holzes dürfte wohl einwandfrei hervorgehen, daß, wie Schenck von *Bauhinia* und anderen Lianen richtig vermutet und was auch Warburg wenigstens für möglich hält, die Sprengung vom unverholzten Marke ausgeht, daß aber die Elemente des Holzes sich nicht aktiv an der Zerklüftung beteiligen, wie Schenck annimmt, daß aber auch ganz und gar kein Eindringen von Initialen von außen, vom unverholzten Parenchym des periaxialen Holzes her stattfindet, wie Warburg behauptet. Eine Zerklüftung von dort aus, wo, wie gezeigt, fortwährend Spannungen entstehen und durch Zellteilungen wieder ausgeglichen werden und wo deshalb Dilatationsinitialen gar keinen Rückhalt finden würden, erscheint schon aus rein mechanischen Erwägungen heraus sehr unwahrscheinlich. Freilich mußten in alten Stämmen die im Marke und den zersprengten Stellen des axialen Holzes auftretenden Verholzungen für die Beurteilung sehr irreführend sein. Wie ich entwicklungsgeschichtlich zeigen konnte, sind aber dieselben eine Begleit- und Folgeerscheinung der Dilatation, in alten Stämmen also gerade ein sicheres Zeichen für stattgefundene Zellteilungen. Völlig überzeugend müssen aber die von mir in authentischen Bildern gezeigten lebhaften Teilungen in der Markperipherie darlegen, daß die Sprengung des Ringholzes vom Marke ausgeht, daß also endogene Entstehung des Dilatationsparenchyms vorliegt. Aus der Abbildung 5, Tafel III ist außerdem an der Aufrollung eines primären Vasalteiles und der Umbiegung der Markstrahlen in schlagender Weise ersichtlich, daß die sprengende Kraft von innen nach außen wirksam gewesen ist. Die wichtige, bisher strittige Frage nach dem Ausgangspunkt und dem Verlauf der Sprengung und Zerklüftung des axialen Holzes kann also wohl durch vorliegende Untersuchung als gelöst betrachtet werden; die hier gemachten Feststellungen dürften aber auch über *Bauhinia* hinaus für andere Lianen Geltung haben, für Malpighiaceen, Sapin-

daceen, Mendoncia u. a., von denen Schenck ebenso wie von *Bauhinia* bestimmt vermutet, daß die Zerklüftung vom Marke ausgeht.

Wenn aber dieser Forscher bemerkt, daß bei *Bauhinia* die Zerklüftung des axialen Holzes mehr eine zufällige, nicht konstante Erscheinung sei und daß vielleicht nur durch äußere Einwirkungen Risse im Holzring entstünden, die dann bloß durch Parenchym wieder ausgefüllt würden, so ist das für *Phanera* spec. und sicher auch für andere hochentwickelte Bauhinien natürlich nicht zutreffend. Bei *Phanera* spec. ist die Sprengung des axialen Holzes offenbar mehr als eine zufällige Erscheinung: ein spontaner, nach inneren Wachstumsgesetzen an bestimmten Stellen verlaufende Vorgang, der aber jedenfalls durch äußere Reize ausgelöst wird.

Im Alter läuft somit die Entwicklung des Phanerastammes darauf hinaus, den Holzkörper durch Abtrennung der Flügel des periaxialen Holzes und Sprengung des axialen Ringholzes in einzelne durch weicheres Gewebe getrennte und deshalb sozusagen gegeneinander verschiebbare Stränge aufzulösen und so eine Konstruktion zu schaffen, die den höchsten Anforderungen an Biegsamkeit und Torsionsfähigkeit gewachsen ist, wie sie an alte Lianentaue herantreten, wenn im Sturme alte Ranken oder stützende Äste und Bäume des Urwaldes brechen und die Liane herabsinkt, sich da und dort wieder verankernd. Man hat diese Konstruktion bei anderen hochentwickelten Lianen bereits treffend mit dem Kabel oder dem tordierten Seil verglichen.

Wie die ostindische *Bauhinia Vahlii* aus der Sektion *Phanera*, von deren riesigen Dimensionen Brandis und Gamble berichten,[1] ist auch unsere *Phanera* spec. eine der stattlichsten Lianen der altweltlichen Tropen. Wie aus Abbildung 1, Tafel I[2] ersichtlich ist, hat sie im Buitenzorger Garten mehrere gewaltige Bäume üppig überwuchert und die Kronen mit der Masse ihrer großen Blätter völlig überdeckt, trotzdem ihr hier das Messer des Gärtners Einhalt gebietet. Der Gedanke drängt sich förmlich auf, daß sie im Urwalde ihre Stützbäume zu ersticken vermag und ihnen jedenfalls gefährlicher werden kann als Parasiten, die wohl von ihren Säften zehren, sonst aber der freien Entwicklung und den Lebenstätigkeiten des Wirtes nicht hinderlich sind.

---

[1] Brandis: The forest flora of North-, West- and Central India. London 1874. Gamble: List of the trees, shrubs and large climbers found in the darjeelingdistrikt, Bengal. Calcutta 1878.

[2] Nach einer mir gütigst zur Verfügung gestellten Originalaufnahme Prof. Dr. Heinricher's.

Zusammenfassung.

1. An Phanera spec. ist erstmalig die anatomische Entwicklung einer altweltlichen Bauhinia mit nicht bandförmigem Stamme und weitgehenden Anomalien genau verfolgt worden. Insbesondere ist es gelungen, die wichtige, bisher strittige Frage nach dem Ausgangspunkt und dem Hergang der Zerklüftung des axialen Holzes zweifelsfrei dahin zu beantworten, daß die Sprengung vom unverholzten Marke ausgeht und an bestimmten Stellen gesetzmäßig verläuft.

2. Es hat sich ergeben, daß in der anatomischen Beschaffenheit der einzelnen Entwicklungsstadien die jeweilige Beanspruchung deutlich zum Ausdruck kommt. So läßt sich zeigen:

a) Daß die aufrechte, nur unentwickelte Blätter tragende Jugendform das Bestreben erkennen läßt, rasch eine biegungsfeste Konstruktion anzulegen, die leitenden Elemente aber noch sehr zurücktreten zu lassen;

b) daß der Übergang zur kletternden Lebensweise eine einschneidende Wendung zur Folge hat;

c) daß im befestigten Lianenstamme, an dem sich in der Höhe die Masse der riesigen Blätter entfaltet,

infolge der mechanischen Beanspruchung die biegungsfeste Konstruktion der Jugend in eine zugfeste und torsionsfähige umgewandelt wird,

infolge der enormen Anforderungen an die Leitfähigkeit reichlich sekundäre Rinde und zahlreiche bis 550 µ weite Gefäße gebildet werden und

d) daß in alten Lianentauen durch Annahme einer ausgesprochenen Kabelstruktur höchste Biegsamkeit und Torsionsfähigkeit erreicht wird.

3. An den eigenartigen Ranken von Phanera spec., über die auch etliche neue morphologische Momente beigebracht werden, wird zum ersten Male ausführlich die Entwicklungsgeschichte und Anatomie von Uhrfederranken behandelt und für Bauhinia die Mechanik des Rankens bei diesen Organen aus dem anatomischen Bau der einzelnen Stadien erschlossen.

a) Die autonome, primäre Einkrümmung der jungen, geraden, aber bereits stark dorsiventral abgeplatteten Ranke, die Einrollung zur Uhrfederspirale, erfolgt durch stärkere Streckung der äußeren Spiralseite, an der der Holzkörper rasch ausreift, während er an der inneren, reizbaren Seite zart bleibt.

b) Die unter dem Einflusse des Kontaktreizes stehende sekundäre Einkrümmung, das aktive Umranken der eingefangenen Stütze, wird durch Kontraktion der jetzt ebenfalls verholzenden Elemente der Innenseite bewirkt.

c) Nach dem Erfassen der Stütze erfährt die Ranke, besonders ihr Holzkörper, an der Innenseite eine derart enorme Verdickung, daß die Uhrfederranken von Phanera spec. als extremes Beispiel für Verdickung infolge Kontaktreizes angesehen werden müssen.

4. Durch vergleichende Betrachtung des Stammes und der Ranke wird gezeigt, wie sich diese homologen Organe, ihren Funktionen entsprechend, nach vollständig entgegengesetzten Richtungen entwickeln:

Der Stamm unter Zurücktreten der mechanischen Elemente und Auflösung des Holzkörpers zu einer wirksam geschützten, auf geringem Raum zusammengedrängten, aber äußerst leistungsfähigen Stoff- und Wasserleitung,

die Ranke unter völligem Dominieren der mechanischen Elemente über die trachealen zum außerordentlich kräftigen, einen einzigen massiven Holzkörper darstellenden Klammerorgan.

5. Sowohl die Entwicklung des Stammes als auch die der Uhrfederranke wird durch zusammenhängende Reihen authentischer, kritisch ausgewählter Abbildungen belegt.

Innsbruck, botanisches Institut, im April 1914.

Tafel I.

Tafel I.

1. *Bauhinia (Phanera)* spec. im alten Lianenquartier des botanischen Gartens von Buitenzorg mehrere Bäume üppig überwuchernd. Nach einer Originalphotographie Prof. Dr. Heinricher's.

2. Querschnitt von kreuzförmigem Umriß durch einen sehr jungen Sproß. Das kreuzförmige, Kristalldrusen führende Mark und die bereits gebildeten primären Vasalteile umgibt ein Procambiumring, an den sich primäre Rinde und die reich behaarte Epidermis anschließen. Vergr. 16.

3. Randpartie aus diesem Querschnitt, die Differenzierung der Schichten im Procambiumring zeigend. Vergr. 78.

a) Die äußerste Schicht, aus der ein Sklerenchymring entsteht.

α) Äußerste, zuerst verholzende Zellage derselben. In der Reproduktion leider nicht so deutlich hervortretend wie im Original.

b) Mittlere Schicht, aus der eine Parenchymschicht gebildet wird, die später den Sklerenchymring zu ergänzen hat.

c) Innere Schicht, die dem Cambium den Ursprung gibt.

4. Querschnitt durch einen etwas älteren Stamm, der bereits den fertigen Sklerenchymring und den schon kräftig entwickelten Holzring aufweist und die zunehmende Abrundung des Querschnittes zeigt. Vergr. 11.

5. Randpartie aus diesem Querschnitt. Vergr. 69.

Der Sklerenchymring ist an zwei Stellen zersprengt, an anderen zeigt er sich durch dunkel erscheinende Einlagerungen bereits mehrmals ergänzt.

6. Junges, funktionstüchtiges Rankenpaar, am Ende des ersten Internodiums eines seitlichen Kurztriebes aus den Achseln schuppenförmiger Blättchen entspringend. Die Ranken sind an der Spitze uhrfederartig eingerollt. $^1/_2$ nat. Gr.

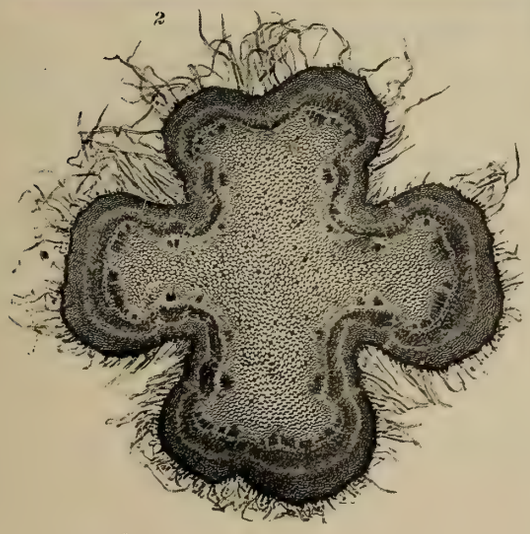
7. Querschnitt durch den oberen Teil einer jungen, noch geraden Ranke, die starke dorsiventrale Abplattung, die Beschränkung der Behaarung auf die konkav eingezogene Seite, die Häufung von Kristalldrusen in der primären Rinde der Konvexseite sowie die Streckung der Epidermiszellen an dieser Seite zeigend. Vergr. 70.

8. Querschnitt durch die Spirale einer eingerollten, aktionsbereiten Ranke. An der nunmehrigen äußeren Spiralseite bereits kräftige Verholzung, an der inneren, reizbaren Seite noch alle Elemente, besonders die des Holzes zart. Vergr. 23.

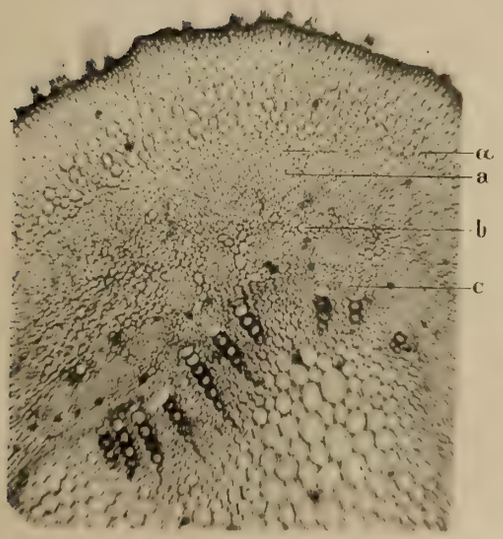
9. Ein Streifen aus diesem Querschnitt, der die verschiedene Ausbildung der beiden Seiten noch deutlicher zeigt. Vergr. 55.

1

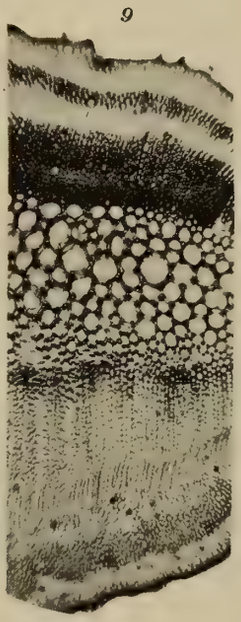
2



3



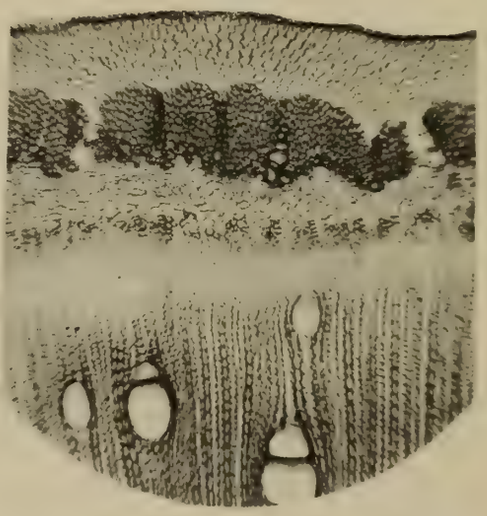
9



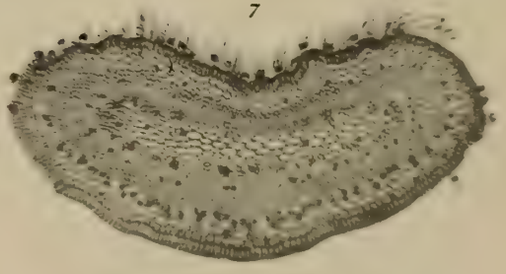
6

4

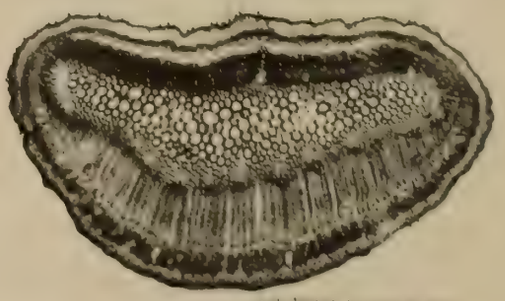
5



7



8



Tafel II.

Tafel II.

1. Jüngeres Rankenpaar, das eine eingefangene Stütze umrankt hat. Die rechts wiedergegebene Ranke zeigt an der Spitze deutlich eine korkzieherartige Zusammenziehung. $^1/_2$ nat. Gr.

2. Ranke, die das seltener vorkommende kreuzweise Übergreifen der Windungen zeigt. $^1/_3$ nat. Gr.

3. Querschnitt durch die Spirale einer kürzere Zeit befestigten Ranke. Der Holzkörper ist nun auch an der Innenseite verholzt und schon beträchtlich in die Dicke gewachsen. Vergr. 23.

4. Querschnitt durch den geraden, basalen Teil dieser Ranke, die in dieser Region mehr radiäre Ausbildung, sowie die mächtig entwickelte primäre Rinde zeigend. Vergr. 23.

5. Querschnitt durch die stärkste Stelle einer älteren, mittelstarken Ranke, den außerordentlich kräftig entwickelten Holzkörper zeigend, in dem die Gefäße vollständig zurücktreten. Vergr. 7.

6. Querschnitt durch dieselbe Ranke an einer in der Nähe der Spitze gelegenen Stelle. Vergr. 7.

7. Trockenstück, zwei alte, sehr stark verdickte Ranken zeigend. $^1/_3$ nat. Gr.

(Vergrößerung einer bereits vorhandenen Aufnahme Prof. Dr. Wagner's.)

Lith. Anst. Th. Bannwarth Wien

Tafel III.

Tafel III.

1. Querschnitt durch einen älteren Stamm bei Beginn der periaxialen Holzbildung. Vergr. 8.

2. Querschnitt durch einen alten Stamm. Vergr. 5.

Derselbe zeigt um das unverholzte, kreuzförmige Mark den festen axialen Holzring, scharf abgesetzt von ihm die lockeren, außerordentlich weite Gefäße enthaltenden Flügel des periaxialen Holzes, die durch tiefe Keile sekundärer Rinde getrennt werden. Der zu oberst sichtbare Flügel beginnt sich vom Holzring loszulösen. Bei × die Stelle, der die Abbildung 4 entnommen wurde.

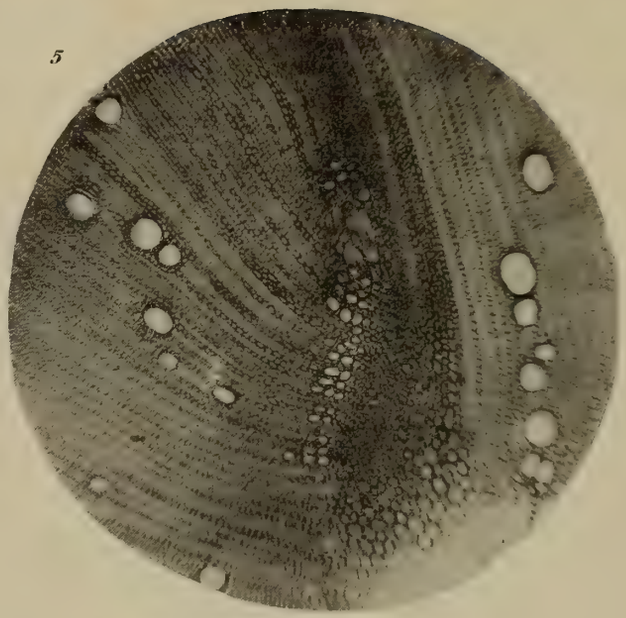
3. Beginnende Dilatation in einer Kreuzarmecke des Markes. Eine Anzahl Zellen haben sich stark vergrößert und geteilt und beginnen bereits zu verholzen. Weiter unten gelegene, jüngere Teilungen lassen erkennen, daß dieselben nach den Einbuchtungen zu fortschreiten. Leider treten dieselben in der Reproduktion nicht so deutlich wie im Original hervor. Vergr. 120.

4. Sekundäres Cambium aus der Markperipherie, der in Abbildung 2 mit × bezeichneten Stelle entnommen. Vergr. 50.

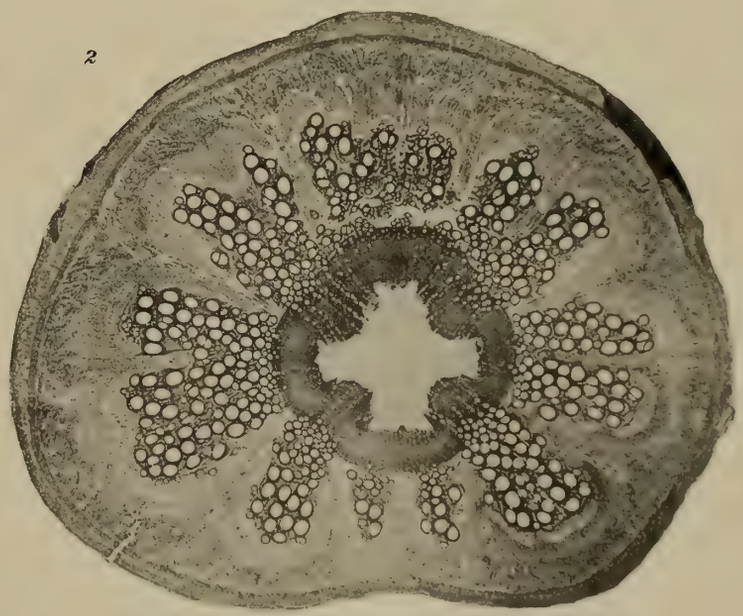
5. Sprengung des axialen Holzes von einer Kreuzarmecke aus. Das in einen Riß eingedrungene Markgewebe ist verholzt. An der Aufrollung eines primären Vasalteils und der Umbiegung der Markstrahlen ist ersichtlich, daß die sprengende Kraft von innen nach außen wirksam gewesen ist. Vergr. 50.

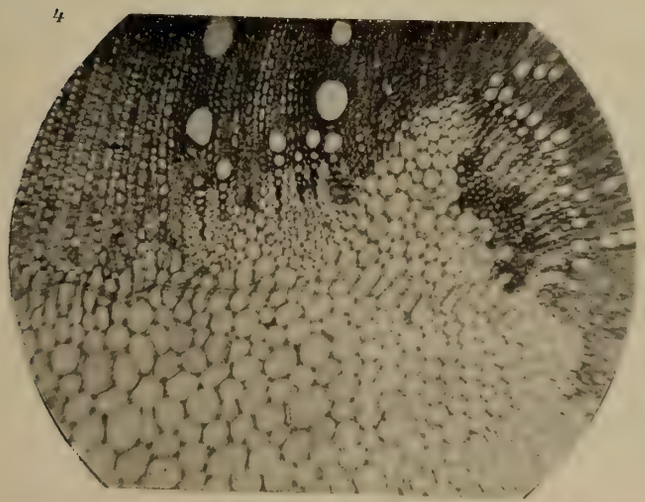
6. Vorgeschrittenes Stadium einer Doppelsprengung. Das eingedrungene Gewebe und der in Dilatation getretene Teil des Markes sind verholzt. Vergr. 50.

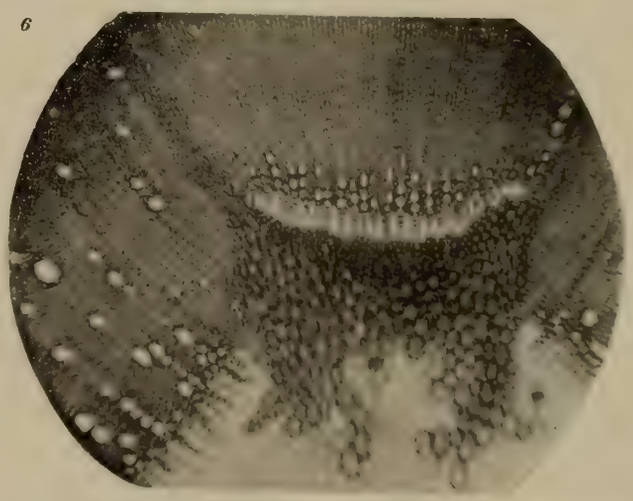
1


5

3


2


4


6

ÜBER SCHALENTRAGENDE LANDMOLLUSKEN AUS ALBANIEN UND NACHBARGEBIETEN

VON

Dr. R. STURANY (Wien) und Dr. A. J. WAGNER (Diemlach)

Mit 18 Tafeln und 1 Karte

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 7. MAI 1914

Die Anregung zu der vorliegenden Arbeit war durch ein reichhaltiges Material gegeben, welches sich im Besitze des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums befindet und in erster Linie dem Naturwissenschaftlichen Orientverein in Wien zu danken ist.

Der genannte Verein hat im Jahre 1905 eine zoologische Reise subventioniert, welche Sturany[1] in das Miriditengebiet ausführte, und ein Jahr später — ebenfalls zu zoologischen Studien — die Herren V. Apfelbeck und Dr. Karl Gf. Attems in das Gebiet des Schar Dagh entsendet.

Von diesen beiden Reisen nun, über deren Verlauf im XI. und XII. Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Orientvereins ausführliche Mitteilungen enthalten sind, stammt die Mehrzahl der hier testaceologisch und — wenn möglich — auch anatomisch behandelten Mollusken, während sich der Rest auf kleinere, doch nicht weniger wichtige Aufsammlungen früheren oder späteren Datums verteilt, die u. a. gemacht wurden: von Prof. Dr. H. Rebel 1896 und 1902 und von J. Haberhauer 1899 in der Gegend von Slivno in Bulgarien, von L. Buljubašić 1904 und 1905 im Koritnikgebirge, in den Bergen bei Oroshi und um Skutari, von A. Petrovic 1905 in Skutari und Umgebung, von A. Winneguth 1906 in den Bergen bei Oroshi und 1908 in der Gegend von Valona, von Kustos V. Apfelbeck 1908 auf der Golešnica bei Köprülü, von A. Schatzmayr in Kerečkoi in Macedonien und auf dem Berge Athos, von Dr. A. Klaptocz 1909 auf der Tour Skutari-Šala und schließlich von cand. phil. L. Kuščer 1912 in der Gegend von Niš in Serbien.

Es war zum Verständnisse der Verbreitung gewisser Formen und Gruppen, sowie ihrer Verwandtschaft und Phylogenie unerläßlich, in die Arbeit nicht nur, wie der Titel besagt, Funde aus Albanien und den direkt angrenzenden Ländern, sondern auch solche aus Bulgarien, Rumänien, Neugriechenland, sowie aus Bosnien, Hercegovina, Dalmatien, Kroatien etc. aufzunehmen. Doch haben wir uns bemüht, in der unten folgenden Übersicht (Teil I) die in Albanien vorkommenden Arten hervorzuheben und mit ihrer

[1] Im Anschlusse an Kustos V. Apfelbeck (Sarajevo), der damals von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien beauftragt war, die Koleopterenfauna Albaniens zu explorieren.

ausführlichen Behandlung im Teil II den eigentlichen Zweck der Arbeit zu erreichen, das heißt mit der Feststellung der Molluskenfauna Albaniens einen Anfang zu machen und so für weitere Forschungen den Grund zu legen.

Ferner sei noch erwähnt, daß mitunter das Studium einzelner Species zu einer Revision ihrer Gattungen führte deren Resultat dann aufgenommen wurde (wie zum Beispiel bei *Agardhia* Gude), und daß die Herstellung zahlreicher anatomischer Präparate[1] zu neuen Einteilungen ganzer Familien und Subfamilien nötigte (*Xerophilinae*, *Campylaeinae*, *Buliminidae*), die hier ihre Begründung finden.

Die eingehende Bearbeitung des vorliegenden Materials gab aber schließlich auch Anlaß zu allgemeinen Betrachtungen über »die geographische Verbreitung der Land- und Süßwassergastropoden in Zentraleuropa«, welche als III. Teil in die Arbeit aufgenommen erscheinen und die folgenden Kapitel enthalten:

1. Die Herkunft der heutigen alpinen Molluskenfauna.
2. Über Ortsveränderungen der Land- und Süßwassermollusken mit Rücksicht auf die geographische Verbreitung derselben.
3. Zufluchtsstätten der Mollusken während der Eiszeiten.
4. Autochthone und Wanderformen als Elemente eines Faunengebietes.
5. Höhen- und Talformen der Mollusken.
6. Die Molluskenfauna der Balkanhalbinsel und ihre Beziehungen zu der Molluskenfauna Zentraleuropas.
7. Zoogeographische Übersicht Zentraleuropas.
8. Die zentraleuropäische Region der paläarktischen Molluskenfauna.
9. Westeuropäische Faunenelemente, welche in die Randzonen der zentraleuropäischen Region eingedrungen sind.
10. Pontisch-kaukasische Faunenelemente im zentraleuropäischen Faunengebiete.
11. Systematisches Verzeichnis der in Österreich und Ungarn, sowie den angrenzenden Gebieten der Balkanhalbinsel beobachteten schalentragenden Gastropoden.

Die nachstehend zitierten Publikationen sind als Vorläufer unserer Arbeit anzusehen. (Die darin enthaltenen Angaben und Beschreibungen wurden wiedergegeben, jedoch sehr häufig erweitert und modernisiert.)

Sturany, Dr. R.: »Bericht über die im Jahre 1905 durchgeführte zoologische Reise nach Nordalbanien«. — XI. Jahresbericht für 1905 des Naturwissenschaftlichen Orientvereines. Wien, 1906.

Sturany, Dr. Rudolf: »Kurze Beschreibungen neuer Gastropoden aus der Merdita (Nordalbanien)«. — Anzeiger der kais. Akad. d. Wiss. Wien, 1907, 6 S.

Wagner, Dr. Anton: »Neue Formen und Fundorte der Genera *Pomatias* Studer und *Auritus* Westerlund«. — Nachrichtsbl. d. deutsch. Malak. Ges., 1906, p. 92 bis 101 und p. 121 bis 140. Taf. 3, 4.

Wagner, Dr. Anton: »Zur Kenntnis der Molluskenfauna Österreichs und Ungarns, sowie der angrenzenden Balkanländer«. — Ibid., 1907, p. 101 bis 115.

Wagner, Dr. A. J.: »Die Familie der *Clausiliidae*«, in Rossm. Kob. Iconogr., N. F., v. 21 (1913).

Wohlberedt Otto: »Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens«. — Wissensch. Mitteil. aus Bosnien und der Hercegovina, XI. Bd., 1909.

[1] Dieselben stammen durchwegs von Dr. A. J. Wagner.

I. Teil. Systematische Liste (Übersicht) der behandelten Formen.

(Die mit * bezeichneten Formen gehören der Molluskenfauna des jetzigen Fürstentums Albanien an.)

PULMONATA.

Stylommatophora.

Fam. **ZONITIDAE.**

Subfam. **Daudebardiinae.**

* 1. *Daudebardia rufa* Drap.
2. — *rufa cycladum* Marts.
3. *Daudebardia brevipes* Drap.

Subfam. **Zonitinae.**

* 4. *Aegopina nitens inermis* A. J. Wgn.
* 5. *Paraegopis albanicus* Rssm.
* 6. — *skipetaricus* n.
* 7. — *bizonus* n.
* 8. *Hyalinia* (*Morlina*) *glabra bojanae* A. J. Wgn.
9. *Schistophallus oskari* Kimak.
*10. *Crystallus illyricus* A. J. Wgn.
*11. — *subrimatus inflatus* A. I. Wgn.
*12. — (*Hydatinus*) *sphaeroconus* A. J. Wgn.
*13. *Zonitoides nitidus* Müll.

Fam. **VITRINIDAE.**

* 14. *Phenacolimax reitteri* Bttg.

Fam. **PATULIDAE.**

* 15. *Pyramidula rupestris dalmatina* Cless.

Fam. **HELICIDAE.**

Subfam. **Valloniinae.**

16. *Vallonia costellata* (A. Brn.) Sdbgr.

Subfam. **Helicodontinae.**

* 17. *Helicodonta* (*Helicodonta*) *obvoluta albanica* n.
* 18. — — *laughofferi* A. J. Wgn.
* 19. *Helicodonta* (*Caracollina*) *contorta* Rssm.
20. — — *contorta girva* Rssm.

Subfam. **Fruticicolinae.**

21. *Fruticicola erjaveci osoria* Brancs.
22. *Semifruticicola serbica costulata* Brancs.
* 23. *Monacha kusmici* Cless.
24. *Euomphalia strigella* Drap.

Subfam. **Xerophilinae.**

* 25. *Xerophila obvia* Hartm.
26. — *obvia dobrudschae* Kob.
* 27. *Heliomanes variabilis* Drap.
* 28. *Candidula profuga* A. Schm.
29. — *vulgarissima* Mss.
30. *Xeropicta gyroides* Pfr.
* 31. *Trochula pyramidata* Drap.
* 32. *Theba (Theba) carthusiana* Müll.
* 33. — — *frequens* Mss.
34. — — *carascaloides* Bgt.
* 35. — — *olivieri* Fér.
* 36. *Cochlicella acuta* Müll.

Subfam. **Campylaeinae.**

(Vorschlag zu einer systematischen Einteilung derselben.)

* 37. *Campylaea (Campylaea) zebiana* Stur.
* 38. — *(Dinarica) pouzolzi* Desh.
* 39. — — *serbica* Kob.
40. — *(Cattania) trizona* Rssm.
41. — — *trizona inflata* Kob.
42. — — *trizona exigua* Kob.
43. — — *trizona pseudocingulata* n.
44. — — *rumelica* Rssm.
45. — — *rumelica rhodopensis* Kob.
* 46. *Campylaea (Cattania) maranajensis* n.
* 47. — — *maranajensis petrovici* n.
48. — *(Liburnica) glabrata* A. J. Wgn.
49. — — *denudata ventricosa* n.
* 50. — — *dochii* Stur.
* 51. — — *munelana* Stur.
52. *Helicigona (Arianta) apfelbecki* Stur.
53. — — *braueri* n.
54. — — *ljubetenensis* n.

Subfam. **Helicinae.**

* 55. *Euparypha pisana* Müll.
* 56. *Helix lucorum onixiomicra* Bgt.
* 57. — *lucorum vladica* Kob.
* 58. *Helix secernenda* Rssm.
59. — *pomatia* L.
* 60. *Cepaea vindobonensis* C. Pfr.

Fam. **BULIMINIDAE.**

* 61. *Buliminus (Zebrinus) detritus* Müll.
* 62. — *(Ena) montanus* Drap.
* 63. — — *obscurus* Müll.
* 64. — — *subtilis* Rssm.
* 65. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus* Mss.
* 66. — — *cefalonicus zebianus* Stur.
* 67. — — *cefalonicus latifianus* Stur.
* 68. — — *cefalonicus winneguthi* Stur.
69. *Chondrula (Chondrula) tridens* Müll.
* 70. *Chondrula (Chondrula) tridens eximia* Rssm.
71. — — *microtragus* Rssm.
* 72. — — *seductilis* Rssm.
* 73. — — *quadridens mcollii* Stur.
74. — — *macedonica* n.
75. — — *macedonica cazanikensis* n.
76. — — *macedonica procheuma* n.
* 77. — — *lugorensis* n.
78. — *(Mastus) pupa carneola* Mss.

Fam. **PUPIDAE.**

* 79. *Orcula wagneri* n.
80. — *wagneri ljubetenensis* n.
* 81. — *schmidti* Küst.
82. *Agardhia* (*Agardhia*) *truncatella* Pfr.
83. — — *truncatella formosa* Pfr.
84. *Agardhia (Agardhia) truncatella biarmata* Bttg.
* 85. — — *truncatella skipetarica* n.
86. — — *parreyssii* Pfr.
87. — — *lamellata* Cless.

Beschreibung des Subgenus *Rhytidochasma* n.

88. *Aspasita hauffeni* F. Schm.
* 89. — *albanica* n.
* 90. *Pupa frumentum illyrica* Rssm.
* 91. *Modicella avenacea* Brug.
* 92. *Modicella mühlfeldti* Küst.
* 93. — *rhodia* Roth.
94. *Pupilla muscorum* Müll.
95. — *cupa alpicola* Charp.

Fam. **CLAUSILIIDAE.**

Subfam. **Alopiinae.**

* 96. *Alopia* (*Agathylla*) *biloba* n.
* 97. — — *biloba merditana* n.
* 98. — (*Albinaria*) *winneguthi* n.
99. *Serbica macedonica* Rssm.
100. — *macedonica choanostoma* n.
101. — *schatzmayri* n.
* 102. *Delima* (*Delima*) *stigmatica* Rssm.
* 103. — — *stigmatica maritima* Küst.
* 104. — — *platystoma* Küst.
* 105. *Delima (Delima) platystoma invalida* Bttg.
* 106. — — *muralis* Küst.
* 107. — — *muralis montenegrina* Küst.
* 108. — — *cattaroensis* Rssm.
* 109. — — *cattaroensis kleciaki* Wstld.
110. — — *attemsi* n.
* 111. — — *apfelbecki* Stur.
* 112. — — *bilabiata* Rssm.
113. — — *giselae* n.

Subfam. **Clausiliinae.**

* 114. *Clausilia* (*Clausilia*) *laminata* Mont.
* 115. *Clausilia* (*Triloba*) *thaumasia* Stur.

Subfam. **Metabaleinae.**

* 116. *Papillifera bidens* L.
117. *Oligoptychia bicristata* Rssm.

Subfam. **Baleinae.**

118. *Alinda* (*Alinda*) *biplicata labiata* Wstld.
* 119. — — *biplicata eupleuris* Milldff.
120. — — *biplicata distinctior* n.
121. — — *biplicata elegantissima* n.
122. — — *hessei* n.
123. — — *hessei oreinos* n.
124. — — *plicata* Drap.
125. *Alinda* (*Alinda*) *plicata macilenta* Rssm.
126. — — *fallax golesnicensis* n.
127. — (*Idyla*) *vetusta striolata* Bielz.
128. — — *thessalonica clavata* Wstld.
129. *Pirostoma* (*Pirostoma*) *riloensis* n.
130. — *(Cusmicia) dubia transsilvanica* A. Schm.

Fam. **OLEACINIDAE.**

* 131. *Glandina algira* L.

Fam. COCHLICOPIDAE.

* 132. *Cochlicopa lubrica* Müll.

Basommatophora.

Fam. AURICULIDAE.

133. *Carychium minimum* Müll.

Pneumonopoma.

Fam. ACMEIDAE.

134. *Acme banatica leptocheila* n.

135. *Acme transsilvanica* A. J. Wgn.

Fam. POMATIASIDAE.

* 136. *Auritus* (*Auritus*) *sturanyi scalariniformis* A. J. Wgn.

* 137. — — *sturanyi mnelensis* n.

* 138. — — *kleciaki arnautorum* A. J. Wgn.

* 139. — (*Pleuropoma*) *roseoli scutariensis* A. J. Wgn.

* 140. — — *roseoli kiriensis* A. J. Wgn.

* 141. *Auritus* (*Pleuropoma*) *roseoli rioliensis* n.

* 142. — — *tesselatus excisus* Mss.

* 143. — — *tesselatus griseus* Mss.

* 144. — (*Titanopoma*) *auritus alatus* A. J. Wgn.

* 145. — — *georgi* A. J. Wgn.

Fam. CYCLOSTOMATIDAE.

* 146. *Ericia elegans* Müll.

II. Teil. Systematik, Anatomie und Fundortsnachweise.

PULMONATA.

Stylommatophora.

Fam. **ZONITIDAE.**

Subfam. **Daudebardiinae.**

Genus **Daudebardia** Hartmann.

1. *Daudebardia rufa* Drap.

Helix rufa Draparnaud, Hist. nat. Moll. 1805, p. 118, t. 8, f. 26—29.

Daudebardia (Rufina) rufa Draparnaud, A. J. Wagner, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, LXII., 1895, p. 612, t. 1, f. 1, 7 *a—c*; t. 2, f. 14; t. 3, f. 18 *a—b*.

Daudebardia rufa Drap., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 38.

Fundorte: Am linken Bojana-Ufer bei Skutari (Apfelbeck); Mal i Shêit bei Oroshi in der Merdita (Buljubašić).

2. *Daudebardia rufa cycladum* Marts. — Taf. 1, Fig. 1 *a—b*.

Daudebardia rufa var. *cycladum* E. v. Martens, Arch. f. Naturgeschichte, Bd. I, 1889, p. 181, t. 10, f. 1.

— — — E. v. Martens, A. J. Wagner, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, LXII., 1895, p. 613, t. 2, f. 16 u. t. 3, f. 20 *a—b*.

Fundorte: Buchenwald von Kačanik, Lepenactal am Fuß des Ljubeten (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906); Kuš Bunar bei Slivno in Bulgarien (Rebel 1896).

Die vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von der typischen Form der Alpenländer und des nordwestlichen Balkangebietes durch das größer angelegte Gewinde mit weiterem Nabel, entsprechen also der Form, welche bis jetzt nur auf einigen Inseln des griechischen Archipels und auf Kreta beobachtet worden war.

$$D = 5,\ d = 3\ mm.$$

3. *Daudebardia brevipes* Drap.

Helix brevipes Draparnaud, Hist. nat. Moll. 1805, p. 119, t. 8, f. 30—33.

Daudebardia brevipes Draparnaud, A. J. Wagner, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, LXII., 1895, p. 614, t. 1, f. 2; t. 2, f. 8 *a—b*; t. 4, f. 24 *a—e*.

Es liegt nur ein unausgewachsenes Gehäuse mit kaum zwei Umgängen von Kačanik im Lepenactal am Fuß des Ljubeten vor (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Subfam. **Zonitinae.**

Genus **Aegopina** Kobelt 1881.

4. *Aegopina nitens inermis* A. J. Wgn.

Hyalina nitens inermis A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges. 1907, vol. 39, p. 113.

— — — A. Wagner, Kobelt, Iconogr., N. F. XIII, Fig. 2192.

— — var. *inermis* A. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 41.

»Gehäuse durchschnittlich kleiner als bei der typischen Form, flacher, weiter genabelt; das Gewinde ist niedriger, die $4^1/_2$ bis 5 Umgänge, auch der letzte, nehmen langsamer und regelmäßig zu, der letzte ist mehr zusammengedrückt, gegen die Mündung zu allmählich (nicht plötzlich) verbreitert und steigt vorne weniger herab; die Insertionen des Mundsaumes sind weniger genähert.

$D = 9{\cdot}3$, $d = 7{\cdot}3$, $H = 4$ *mm*.

Verbreitungsgebiet: *H. nitens inermis* n. ersetzt anscheinend die typische Form in Nordalbanien, Montenegro und der Hercegovina; in der Umgebung von Sarajevo, in geringerem Grade auch schon am Durmitor in Montenegro, wird bei einzelnen Exemplaren eine stärkere Verbreiterung des letzten Umganges gegen die Mündung zu bemerkbar. Nördlich von Sarajevo ist dies schon regelmäßig der Fall, wenn auch die Gehäuse meist kleiner und flacher bleiben; es findet also ein allmählicher Übergang zur typischen Form statt. Diese Form ist ein Analogon der nordischen *H. nitidula* Drp., welche mir in zahlreichen Exemplaren aus dem Parke von Eberswalde bei Berlin vorliegt, unterscheidet sich aber auch von dieser konstanten Lokalform durch die weniger gewölbten, zusammengedrückten, langsamer und regelmäßiger zunehmenden Umgänge, den weiteren Nabel und den mehr konvexen Oberrand der Mündung.«

Fundorte: Zebiagebirge bei Oroshi und Oroshi Bulžari in der Merdita (Buljubašić 1905); Koritnikgebirge im Ljumagebiete in einer Höhe von zirka 2000 *m* (Buljubašić 1904); Cviljen bei Prizren, an der serbisch-albanischen Grenze (Gf. Attems 1906).

Genus **Paraegopis** Hesse 1910.

5. *Paraegopis albanicus* Rssm.

Helix albanica Zgl. in Roßmäßler, Iconogr., f. 148.

Zonites albanicus (Ziegl.) Rssm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens 1909, p. 43.

Wohlberedt (l. c. p. 44) führt diese Art aus Skutari und Reči in Albanien an. Die Exemplare, die uns durch Petrović aus der Umgebung von Skutari vorliegen, erwiesen sich aber als Repräsentanten einer neuen, wesentlich abweichenden Art (*P. skipetaricus*, siehe unten). Das Auftreten des *P. albanicus* Rssm. in dem noch so wenig bekannten Inneren Albaniens ist jedoch wahrscheinlich.

6. *Paraegopis skipetaricus* n. (A. J. Wagner). — Taf. 3, Fig. 17 *a—c*.

Gehäuse ähnlich demjenigen von *Paraegopis albanicus* Rssm.; bei der gleichen Anzahl der Umgänge kleiner, dünnschaliger und wesentlich enger genabelt; das niedrige, leicht konvexe Gewinde besteht aus $5^1/_2$ ziemlich langsam und regelmäßig zunehmenden, flach gewölbten, durch eine seichte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist im Beginne stumpf gekielt, vor der Mündung nahezu gerundet, kaum ein Drittel breiter wie der vorletzte. Die Oberseite ist matt, röthlich hornfarben und durchscheinend mit vereinzelten lichten Anwachsstriemen auf dem letzten Umgang; die Unterseite lebhaft glänzend, gelblich opak mit grünlichem Stich ohne hellen Kielstreifen. Die Skulptur besteht aus einer radial und deutlich spiral angeordneten, verhältnismäßig groben Körnelung, welche am Kiele scharf abgeschnitten erscheint, so daß auf der Unterseite nur feine bis undeutliche Zuwachsstreifen, aber keine Spur einer Körnelung oder spiralen Streifung vorhanden sind.

$D = 30$, $d = 26$, $H = 15$ *mm*.

Fundorte: Umgebung von Skutari und Dristi (Petrović).

Die zwei vorliegenden Exemplare weisen $5^1/_2$ Umgänge auf, es ist jedoch möglich, daß auch Exemplare mit $6^1/_2$ Umgängen und größeren Dimensionen vorkommen. Von *P. albanicus* Rssm. unterscheidet sich vorstehende Art durch ihre geringeren Dimensionen, den engeren Nabel, die langsamer zunehmenden, mehr gedrückten, flacher gewölbten, durch seichtere Naht geschiedenen Umgänge; gleichgroße Exemplare dieser Art weisen immer einen halben Umgang mehr auf und besitzen eine kleiner angelegte Embryonalschale. Die Körnelung der Oberseite ist ferner hier deutlich gröber und hört am

Kiele in einer scharf begrenzten Linie auf, so daß die Unterseite bis auf die schwachen Zuwachsstreifen vollkommen glatt und glänzend erscheint; bei *P. albanicus* Rssm. greift die an und für sich wesentlich feinere Körnelung auch auf die Unterseite über, wird hier nur allmählich schwächer und geht in feine bis undeutliche Spirallinien über.

Eine ähnliche Form befindet sich in der Sammlung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums vom Orjensattel an der herzegowinisch-montenegrinischen Grenze (Sturany 1899).

7. *Paraegopis bizonus* n. (A. J. Wagner). — Taf. 1, Fig. 2 *a—b*; Taf. 3, Fig. 15 *a—c*.

Radula: Der symmetrische Mittelzahn mit langer, stachelförmiger Hauptspitze und undeutlichen Nebenspitzen; 10 bis 12 asymmetrische Seitenzähne mit langer stachelförmiger Hauptspitze und undeutlicher, äußerer Nebenspitze; über 50 stachelförmige einspitzige Randzähne, welche nach den Außenzähnen zu kleiner werden. Die auffallende, stachelförmige und lange Hauptspitze der Mittel- und Seitenzähne, welche nur Andeutungen der Nebenspitzen aufweisen, so daß die Radula aus überwiegend stachelförmigen Zähnen zusammengesetzt ist, lassen diese Art als Raublungenschnecke erkennen.

Sexualorgane: Der spindelförmige Penis geht allmählich verjüngt in das kurze, verhältnismäßig dicke Vas deferens über, welches am mittleren Drittel des Penis durch festes Bindegewebe angeheftet ist; am Übergange des Penis in das Vas deferens inseriert ein kräftiger Musc. retractor. Die ovale, verhältnismäßig große Samenblase mit deutlich abgesetztem, kurzem Blasenstiel, welcher an der Einmündung in die Vagina nicht verdickt ist.

Gehäuse ähnlich dem von *Z. mauritii* Wstld., jedoch durchschnittlich kleiner, hellhornfarben oder schmutziggelb, dünner und mehr durchscheinend, mit engerem Nabel, ohne Anwachsstriemen. Das abgerundet flach kegelförmige, wenig erhobene Gewinde besteht aus $5^1/_2$ ziemlich langsam zunehmenden, flachgewölbten Umgängen, welche durch eine eingedrückte Naht geschieden werden (an der Naht sind nur stellenweise Spuren eines Kieles sichtbar!); der letzte Umgang etwas zusammengedrückt, an der Peripherie gerundet, im Beginne zuweilen mit einem stumpfen Kiele, unten flacher, ohne Peripherialstreifen und beiläufig ein Drittel breiter wie der vorletzte. Die Skulptur besteht auf der Oberseite bis zur Peripherie des letzten Umganges aus gleichmäßig dichten und sehr feinen, erhobenen Spiral- und Radialstreifen, durch deren Kreuzung eine feine, deutliche und regelmäßige Körnelung entsteht, dabei erscheint die Anordnung der Körnelung in Spiralreihen deutlicher, da diese etwas weitläufiger als die radialen Streifen sind. Die Unterseite ist von der Peripherie bis annähernd zur Mitte zwischen Nabel und Peripherie glänzend und nahezu glatt mit undeutlichen, etwas ungleichmäßigen Zuwachsstreifen; von der Mitte bis zum Nabel und in diesem erscheinen wieder feine Spiral- und Radialstreifen, wodurch hier ebenfalls eine feine Körnelung hervorgerufen wird. Der Mundsaum ist scharf und gerade.

Großer Durchmesser der Schale 22, kleiner Durchmesser 19, Höhe 10 *mm*.

Fundorte: Mal i Shêit bei Oroshi, Merdita, in einer Höhe von ungefähr 1500 *m* (Sturany 1905); Zebia und Fandi bei Oroshi (Winneguth 1906).

Von dem ähnlichen *Z. mauritii* Wstld. unterscheidet sich die ebenbeschriebene Art durch geringere Dimensionen, die helle Färbung, den engeren Nabel, den Mangel der Anwachsstriemen, die mehr zusammengedrückten Umgänge mit zumeist fehlendem Kiel, besonders aber durch die stärkere Skulptur, welche auch in einer Zone um den Nabel vorhanden ist. Der Blasenstiel ist hier kürzer und an der Einmündung in die Vagina nicht wesentlich verdickt; die Seitenzähne der Radula sind auffallend schwach entwickelt.

Genus **Hyalinia** Agassiz 1837.

Subgenus **Morlina** n. (A. J. Wagner).

8. *Hyalinia glabra bojanae* A. J. Wgn.

Hyalina bojanae A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges., 1907, vol. 39, p. 112.

— — Wagner, Kobelt, Iconogr. N. F., XIII, Fig. 2207.

— — Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 41.

»Gehäuse sehr ähnlich dem von *H. glabra* Fér., der Nabel jedoch verhältnismäßig enger, die 4½ Umgänge stärker gewölbt, weniger zusammengedrückt, etwas rascher zunehmend, durch eine doppelt gerandete, dicht radial gestrichelte Naht geschieden, der letzte Umgang auffallend mehr gerundet, nahezu aufgeblasen, die Mündung dementsprechend breiter.

$$D = 11,\ d = 9,\quad H = 5{\cdot}5\ mm.«$$

Fundorte: Skutari, Nordalbanien (Petrović); an der Bojana, unterhalb der Drinasamündung bei Skutari (Sturany 1905); Treska bei Üsküb (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Die Radula und die Sexualorgane zeigen die gleichen Verhältnisse wie bei *Hyalinia glabra* Fér.

Genus **Schistophallus** A. J. Wagner.

9. *Schistophallus oskari* Kimak. — Taf. 1, Fig. 4*a—c*.

Hyalina (Retinella) oskari Kimakowicz, Beitrag z. Moll. F. Siebenbürgens, 1883, p. 19.

Das einzige uns vorliegende Exemplar ist unausgewachsen und besitzt nur 4½ Umgänge, während die typische Form aus der Bogater Schlucht im Persanyer Gebirge Siebenbürgens deren 5½ bis 6 aufweist; dementsprechend erscheint hier die Unterseite stärker gewölbt, das Gewinde weniger erhoben; die Spirallinien sind deutlich.

$$D = 12,\quad d = 10,\quad H = 5{\cdot}6\ mm.$$

Fundort: Slivno in Ostrumelien (Haberhauer).

Genus **Crystallus** Lowe.

Das Verhältnis dieser Gruppe zu den Zonitiden ist derzeit nicht genügend klargestellt. Die wenigen anatomisch untersuchten Formen (*Crystallus crystallinus* Müll., *Cr. diaphanus* Stud.) besitzen eine rudimentäre Samenblase, die Vagina erscheint im mittleren Drittel blasenförmig verdickt; der spindelförmige Penis besitzt einen endständig inserierten Musc. retractor und unmittelbar neben der Insertion desselben mündet das fadenförmige Vas deferens; bei *Cr. diaphanus* Stud. ist ein eiförmiger Appendix des Penis vorhanden.

Die Radula mit einem dreispitzigen symmetrischen Mittelzahn, welcher ebenso groß ist wie die drei zweispitzigen, asymmetrischen Seitenzähne, ferner mit 12 stachelförmigen Seitenzähnen in jeder Halbreihe entspricht den Verhältnissen der Zonitiden.

10. *Crystallus jetschini illyricus* A. J. Wgn.

Crystallus illyricus A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges. 1907, vol. 39, p. 103.
— — A. Wagner, Kobelt, Iconogr. N. F., XIII, Fig. 2199.
— — A. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 39.

»Gehäuse ähnlich dem von *Cr. crystallinus* Müller, jedoch konstant größer, viel weiter perspektivisch genabelt; im frischen Zustande glasartig durchsichtig oder kaum milchig getrübt, weiß oder gelblich, glänzend, auf der Oberseite dicht radial gestreift. Die 5 Umgänge sind leicht gewölbt, der letzte um nicht als die Hälfte breiter als der vorletzte, oben und unten gleichmäßig gewölbt. Das breitkegelförmige Gewinde ist wenig erhoben, die Mündung etwas breiter als hoch, durch den vorletzten Umgang leicht mondförmig ausgeschnitten, der Ober- und Basalrand gleichmäßig gewölbt.

$$D = 4,\quad d = 3{\cdot}5,\quad H = 2\ mm.$$

Der Durchmesser des Nabels verhält sich zu *D* wie 1 zu 6.

Von *Cr. crystallinus* und *Cr. jetschini* Kim. durch die konstant bedeutenderen Dimensionen, die langsamer zunehmenden Umgänge, den auffallend weiteren Nabel und die deutliche Streifung unterschieden«.

Fundorte: Pulaj a. d. Bojanamündung (Buljubašić 1904); Au am linken Ufer der Bojana bei Brdica nächst Skutari (Apfelbeck 1905). Im übrigen kommt die Art in Süddalmatien, Herzegowina, Südbosnien, Montenegro und (nach Pavlović) in Serbien vor.

11. *Crystallus subrimatus inflatus* A. J. Wgn.

Crystallus subrimatus inflatus A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges. 1907, vol. 39, p. 107.
— — A. Wagner, Kobelt, Iconogr., N. F., XIII, Fig. 2204.
— — O. Rhdt. var *inflata* A. J. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 40.

»Gehäuse ähnlich dem von *Cr. subrimatus litoralis* Cless., die Oberseite jedoch mehr gewölbt, der letzte Umgang auffallend aufgeblasen und erweitert, dreimal breiter als der vorletzte, der stichförmige Nabel noch feiner, die Mündung breiter, mehr gerundet und weniger ausgeschnitten.

$$D = 4, \quad d = 3 \cdot 5, \quad H = 1 \cdot 7 \; mm.«$$

Fundorte: Castelnuovo in Süddalmatien (Holdhaus 1902) und Mal i Shêit bei Oroshi, Nordalbanien (Buljubašić).

12. *Crystallus* (*Hydatinus*) *sphaeroconus* A. J. Wgn.

Crystallus sphaeroconus A. Wagner, Nachrichtsbl., D. malak. Ges. 1907, vol. 39, p. 109.
— — A. Wagner, Kobelt, Iconogr. N. F., XIII. Fig. 2203.
— — A. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 40.

»Gehäuse stichförmig, aber durchgehend genabelt, sehr fein radial gestreift, glänzend, durchscheinend, weiß oder gelblich. Das breit kegelförmige Gewinde ist ziemlich erhoben und besteht aus $5^1/_2$ bis 6 langsam und regelmäßig zunehmenden, leicht gewölbten Umgängen, welche durch eine leicht eingedrückte Naht geschieden werden; der letzte ist oben und unten gleichmäßig gewölbt und doppelt so breit als der vorletzte. Die ziemlich schiefe Mündung ist ein Drittel breiter als hoch und wird durch den vorletzten Umgang ziemlich stark mondförmig ausgeschnitten. Der Ober- und Basalrand der Mündung sind schwach konvex, der Spindelrand an der Insertion etwas vorgezogen.

$$D = 3 \cdot 8, \quad d = 3 \cdot 4, \quad H = 1 \cdot 9 \; mm.$$

Fundort: An der Kiribrücke nächst Mesi bei Skutari, Albanien (von Sturany am 27. April 1905 im Genist gefunden).

Von dem ähnlich geformten *Cr. hydatinus* Rssm. unterscheidet sich vorstehende Form durch die geringeren Dimensionen, die größere Zahl der langsamer zunehmenden Umgänge, den breiteren letzten Umgang und den engeren Nabel. Von *Cr. opinatus* Cless. ist sie durch die geringeren Dimensionen, die größere Zahl der auffallend langsamer zunehmenden Umgänge; das mehr erhobene Gewinde, die gewölbtere Unterseite und die höhere, aber stärker ausgeschnittene Mündung unterschieden.«

Genus **Zonitoides** Lehmann 1862.

13. *Zonitoides nitidus* Müll.

Helix nitida Müller, Verm. terr. et fluv. hist., II, 1774, p. 32.
Zonitoides nitidus Müller, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 42.

Fundort: An der Bojana, unterhalb der Drinasa-Mündung, bei Skutari (Apfelbeck 1905).
Im übrigen über Europa, Nordasien und Nordafrika verbreitet.

Fam. VITRINIDAE.

Genus **Phenacolimax** Stabile 1859.

14. *Phenacolimax reitteri* Bttg. — Taf. 1, Fig. 5 *a—c.*

Vitrina reitteri Boettger, Ber. d. Offenbach. Ver. f. Naturk. 1880, p. 102.
— — Boettger, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 39.

Gehäuse sehr ähnlich der *Vitrina major* Fér.; glasartig durchsichtig mit sehr feinen bis undeutlichen und etwas ungleichmäßigen Zuwachsstreifen; gelblich, mitunter mit grünlichem Stich. Von den $2^1/_2$ bis 3 Umgängen nimmt besonders der letzte rascher zu als bei *V. major* Fér.; dementsprechend erscheint das Gehäuse und die Mündung breiter; die Oberseite ist deutlich flachkegelförmig und fällt stärker nach den Seiten ab; die Kontur des Gehäuses von oben betrachtet annähernd elliptisch, bei *V. major* Fér. annähernd kreisförmig.

$$D = 8—9, \quad d = 6—7, \quad H = 4—5\ mm.$$

Fundorte: Ljubeten, Schar Dagh, in der alpinen Region (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906); Cviljen bei Prizren an der serbisch-albanischen Grenze (Gf. Attems 1906); Umgebung von Skutari.

Sonstiges Vorkommen in Krain, Kroatien, Bosnien, Herzegowina und Montenegro.

Fam. PATULIDAE.

Genus **Pyramidula** Fitzinger.

15. *Pyramidula rupestris dalmatina* Cless.

Patula rupestris var. *dalmatina* Clessin, Malak. Blätter, N. F., v. 9, 1887, p. 51.
— — f. *dalmatina* Clessin, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 44.

Fundorte: Fándi bei Oroshi in der Merdita (Buljubašic 1905, Winneguth 1906); Ljubeten, Schar Dagh (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Fam. HELICIDAE.

Subfam. Valloniinae.

Genus **Vallonia** Risso 1826.

16. *Vallonia costellata* (A. Brn.) Sdbgr. — Taf. 2, Fig. 9 *a—d* und 12 *a—b.*

Helix (Vallonia) costellata A. Braun, Sandberger, Land- u. Süßw. Conch. d. Vorwelt (1870—75), p. 856, Tat. 34, Fig. 10—10 *c.*
Vallonia costellata (A. Brn.) Sdbgr., Hesse, Nachrichtsbl. D. malak. Ges., 1913, p. 4.

Sehr ähnlich der *Vallonia costata* Müller, die Rippchen jedoch auffallend dichter.

$$D = 2{\cdot}8—3, \quad d = 2{\cdot}5\ mm.$$

Fundorte: Vardartal zwischen Üsküb und Treska (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906), in zahlreichen lebenden Exemplaren.

P. Hesse (l. c.) erwähnt lebende Exemplare aus dem Maritzatale bei Philippopel, aus dem Geniste des Vardar bei Zelenikovo und von Skopsko Polje bei Üsküb. Demnach scheint die Sandberger'sche Art im südlichen Balkangebiet weitverbreitet zu sein.

Subfam. Helicodontinae.

Genus **Helicodonta** Risso 1826.

Subgenus **Helicodonta** s. str.

17. *Helicodonta (Helicodonta) obvoluta albanica* n. (A. J. Wagner). — Taf. 1, Fig. 3 *a—b.*

Gehäuse durchschnittlich kleiner wie bei der typischen Form, mit tiefer eingesenktem Gewinde, welches nur aus $5^1/_2$ bis 6 rascher zunehmenden, durch tiefere Naht geschiedenen Umgängen besteht; der letzte doppelt so breit wie der vorletzte. Die Skulptur besteht aus schwächeren bis undeutlichen Zuwachsstreifen sowie dichteren Borsten. Die Mündung ist nicht dreieckig oder dreibuchtig wie bei der typischen Form, sondern sichelförmig gerundet; der weiße oder rötliche Mundsaum ausgebreitet und umgeschlagen, aber weder zahnförmig verdickt noch außen mit grübchenförmigen Eindrücken.

$$D = 11—12 \cdot 5, \quad d = 9—10, \quad H = 5 \cdot 5—6 \; mm.$$

Fundort: Zebia bei Oroshi, Merdita (Winneguth 1906).

Diese Form weicht auffallend von dem sonst so konstanten Typus ab und dürfte, falls es die noch ausständige Untersuchung der Weichteile bestätigt, als selbständige Art aufgefaßt werden können.

18. *Helicodonta (Helicodonta) laughofferi* A. J. Wgn. — Taf. 1, Fig. 6 *a—c.*

Helicodonta (Helicodonta) langhofferi[1] A. J. Wagner, Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1912, p. 249.

Gehäuse ähnlich der *Helicodonta angigyra* Jan., jedoch größer und verhältnismäßig höher. Die $6^1/_2$ stärker gewölbten und durch eine tiefere Naht geschiedenen Umgänge nehmen anfangs sehr langsam und regelmäßig zu; der letzte ist aufgeblasen, mehr als doppelt so breit wie der vorletzte, an der Peripherie gerundet und steigt vorne weniger herab. Das im Verhältnisse zum letzten Umgange viel kleinere Gewinde ist viel tiefer eingesenkt. Der Nabel ist verhältnismäßig enger und wird durch den letzten Umgang vor der Mündung nicht unregelmäßig erweitert. Die ziemlich enge und schiefe Mündung ist sichelförmig; der Mundsaum ausgebreitet, umgeschlagen und lippenartig verdickt, jedoch ohne zahnartige Verdickungen oder äußere Grübchen. Die vorliegenden Exemplare sind ausgeblichen und epidermislos, doch weisen die deutlich sichtbaren Narben auf ähnliche, aber dichtere Borsten wie bei *Helicodonta obvoluta* Müller.

$$D = 14, \quad d = 12, \quad H = 8 \; mm.$$

Fundort: Bis jetzt nur in toten Exemplaren vom Meere bei Ragusa und Lacroma angeschwemmt; anscheinend lebt diese Art in Albanien, da der größte Teil der bei Ragusa angeschwemmten Landmollusken in Albanien lebend gefunden wurde.

Subgenus **Caracollina** Beck.

19. *Helicodonta (Caracollina) contorta* Rssm. — Taf. 2, Fig. 7 *a—c.*

Helix contorta (Ziegl. Mke.), Roßmäßler, Iconogr., I., v. 2 (1838), Nr. 538.

Helix corcyrensis Partsch, Férussac, Hist. Moll., 1839, Nr. 75, t. 16, f. 23—24.

Helicodonta corcyrensis Partsch var. *canalifera* Ant., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 45.

Die Radula mit symmetrischem Mittelzahn, dessen Seitenspitzen undeutlich sind; bei den asymmetrischen Seitenzähnen wird die äußere Nebenspitze mit dem 5. bis 6. Zahne deutlich; bei dem 12. Seitenzahne findet eine Spaltung der Hauptspitze statt, so daß die weiteren Randzähne dreispitzig erscheinen. Zahl der Seiten- und Randzähne in einer Halbreihe bis 30. Der Kiefer ist dünn und hornartig, mit feinen, ziemlich weitläufigen Querstreifen und scheint aus einzelnen Plättchen zusammengesetzt.

[1] Die Schreibweise »*langhofferi*« beruht auf einem Druckfehler; richtig heißt die Art *H. laughofferi*.

Die Sexualorgane mit verhältnismäßig großer Eiweißdrüse und wenig gefaltetem und gewundenem Uterusschlauch. In die Vagina münden zwei Anhangsdrüsen (Appendiculae) ein, von welchen wir die obere als Samenblase deuten; dieselbe stellt eine ovale Blase dar, welche von dem ziemlich kurzen Blasenstiel undeutlich abgesetzt ist. Die zweite Appendicula stellt einen länglichen, kleinen, quergefalteten Schlauch dar, welcher unmittelbar neben der Samenblase in die Vagina mündet. Der zylindrische, lange Penis besitzt einen endständig inserierten, kräftigen Musc. retractor; das neben der Insertion des Musc. retractor in den Penis mündende Vas deferens ist verhältnismäßig kurz und dick.

Die Gehäuse dieser Art erscheinen bezüglich der Dimensionen und der Windungszahl sehr veränderlich, so besitzen wir Exemplare, deren großer Durchmesser zwischen 8 und 16 *mm*, die Windungszahl zwischen $5^1/_4$ und $7^1/_4$ schwankt; geringe Unterschiede ergeben sich mit Rücksicht auf die Höhe des Gewindes, die Nabelweite, sowie die mehr oder minder deutliche Kante zwischen Oberseite und Unterseite.

Fundorte: Skutari und Umgebung (Bardanjol; Široka; Au am linken Ufer der Bojana bei Brdica; rechtes Ufer der Bojana. — Aufsammlungen von Apfelbeck, Sturany und Petrović 1905); am Šasko blato, nächst der Bojana, südwestlich von Skutari (Petrović 1905); Oroshi in der Merdita (Sturany 1905); Oroshi-Bulžari (Buljubašić 1905); Kanina und Lugorapaß bei Valona (Winneguth 1908).

Sonst im ganzen mittleren Balkangebiete von Albanien, Epirus und Montenegro bis nach Rumänien.

20. *Helicodonta (Caracollina) contorta girva* Rssm. — Taf. 2, Fig. 8 *a—c*.

Helix girva Friv. in Roßmäßler, Iconogr., I., v. 2 (1838), sub Nr. 538.

Gehäuse mit deutlicherem stumpfen Stiel und darunter stärker eingezogenen Umgängen, so daß dasselbe dick linsenförmig und sehr ähnlich der *Helicodonta lens* Fér. erscheint. Die übrigen Verhältnisse wie bei der typischen Form.

$$D = 9{\cdot}5—11{\cdot}5, \quad d = 8{\cdot}5—10{\cdot}5, \quad H = 4{\cdot}5—5{\cdot}5\ mm.$$

Fundort: Kerečkoi, Macedonien (Schatzmayr).

Diese Form leitet zu *Helicodonta lens* Fér. hinüber, von welcher sie sich durch das etwas höhere Gehäuse, den stumpferen Kiel, den etwas engeren Nabel sowie den vorne rascher und tiefer herabsteigenden letzten Umgang unterscheidet.

H. contorta canalifera (Anton) Wstld. ist anscheinend mit dieser Form identisch.

Subfam. Fruticicolinae.

Genus **Fruticicola** Held 1837.

21. *Fruticicola erjavecі osoria* Brancs.

Helix osoria Brancsik, Jahresh. d. Naturw. Ver. d. Trencsiner Kom. 1888/89, p. 69, t. 2, f. 4.

Fundort: Ljubeten, Schar Dagh, alpine Region (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Es liegen von der genannten Lokalität einige Exemplare vor, welche dem Gehäuse nach vollkommen mit der Form aus Südbosnien übereinstimmen; nachdem jedoch unsere Beobachtungen gezeigt haben, daß die Fruticicolinen des Balkangebietes bei übereinstimmenden Schalen oft sehr abweichende Verhältnisse der inneren Organe aufweisen, muß auch die endgültige Feststellung dieser Form der anatomischen Untersuchung vorbehalten bleiben.

Genus **Semifruticicola** A. J. Wagner.[1]

22. *Semifruticicola serbica costulata* Brancs.

Helix Zelebori Pfr. var. *costulata* Brancsik, Jahresh. d. Naturw. Ver. d. Trencsiner Kom., v. 19—20 (1897), p. 87.

Xerocrista (Xerocampylaea) zelebori Pfr. var. *costulata* Brancs., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 75.

[1] Anz. k. Akad. Wiss. Wien, 1914, p. 336.

Exemplare, welche zum Teil einen etwas weiteren Nabel sowie schwächere oder noch mehr erloschene Bänder aufweisen als solche vom Originalfundorte Volujak und vom Bubotov Kuk im Durmitorgebiete liegen vom Koritnikgebirge im Ljumagebiete vor (Buljubašić 1904).

Genus **Monacha** Hartmann 1840.

23. *Monacha kusmici* Cless.

Helix (Trichia) kusmici Clessin, Malak Bl., N. F., v. 9 (1887), p. 51.

Fruticicola kusmici Cless., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 46.

Fundorte: Skutari und Umgebung (Brdica; an der Kiri-Brücke nächst Mesi); Berg Maranaj, 1576 *m*, bei Skutari (Sturany 1905).

Genus **Euomphalia** Westerlund 1889.

24. *Euomphalia strigella* Drap.

Helix strigella Draparnaud, Hist. nat. Moll. 1805, p. 84, t. 7, f. 1—2.

Fundorte: Üsküb-Nerez und Treska bei Üsküb (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Subfam. **Xerophilinae.**

Die in dieser Subfamilie vereinigten Gruppen zeigen Verhältnisse des Gehäuses, des Gebisses und der Sexualorgane, wie sie ähnlich auch bei den Formen der Fruticicolinen beobachtet werden, und lassen eine nähere Verwandtschaft der genannten Subfamilien untereinander erkennen, als sie gegenüber anderen Abteilungen der Heliciden besteht. Einen konstanten Unterschied dieser beiden Abteilungen finden wir aber in der Lage des den Sexualorganen benachbarten Musc. retractor des rechten Augenträgers, welcher bei den Xerophilinen stets frei neben den Sexualorganen, bei den Fruticicolinen jedoch zwischen Penis und Vagina zum Diaphragma verläuft. Ein Musc. retractor penis fehlt nur bei einigen Formen der Xerophilinen, aber auch bei diesen nicht konstant. Die Zwitterdrüse, der Zwitterdrüsengang, das Prostata-Uteruskonvolut zeigen keine bemerkenswerten Unterschiede; die Samenblase ist rundlich oval oder etwas asymmetrisch und deutlich vom mittellangen bis langen Blasenstiel abgesetzt, welcher kein Divertikel aufweist.

Die Glandulae mucosae scheinen stets paarig angeordnet zu sein und stellen so zwei unregelmäßig gespaltene Büschel dar, während dieselben bei den Fruticicolinen wirtelständig angeordnet sind. Nur bei den Gruppen *Cochlicella* Risso und *Monilearia* Mousson fehlen die Glandulae mucosae sowie ein Pfeilsack vollkommen. Besonders charakteristisch ist jedoch die Zahl und Anordnung der Pfeilsäcke, welche wie bei den Fruticicolen bald einfach, bald doppelt oder in der Vierzahl vorhanden, bald symmetrisch oder asymmetrisch angeordnet sind. Neben den Pfeilsäcken werden bei einzelnen Arten noch schlauchförmige Anhänge (»Appendiculae«) der Vagina und des Penis beobachtet. Der verhältnismäßig lange, spindelförmige Penis ist im vorderen Drittel stärker verdickt, mitunter auffallend angeschwollen, im hinteren Teile allmählich verjüngt und geht so ohne deutlichen Absatz, nur durch die Einmündung des Vas deferens begrenzt, in das kurze Flagellum über. Das fadenförmige, deutlich abgesetzte Vas deferens ist mittellang.

Der einfach oder doppelt vorhandene Pfeil ist gerade oder leicht gebogen und rund, mit scharfer oder lanzettförmig verbreiteter Spitze ohne abgesetzte Basis.

Der feste hornartige Kiefer ist entweder deutlich gerippt oder fein quergestreift und an den Rändern zahnartig gekerbt.

Die Radula besitzt einen deutlich dreispitzigen symmetrischen Mittelzahn, gleichgroße, zweispitzige asymmetrische Seitenzähne und zwei- bis dreispitzige Randzähne; die Zahl der Zahnplatten in einer Halbreihe beträgt durchschnittlich 40 bis 50.

Das Gehäuse erscheint im allgemeinen fest und kalkartig getrübt, einfärbig oder dunkel gebändert; die charakteristische Normalzahl der Bänder ist die Vierzahl, doch erscheint dieses Verhältnis durch Verschmelzung, Spaltung, Erlöschen einzelner oder aller Bänder sehr verschiedenartig. Der Mundsaum ist zumeist gerade und scharf oder nur schwach erweitert, mit einem vom Rande etwas abstehenden, zumeist deutlichen und oft kräftigen Lippenkallus. Die Skulptur der Schale besteht zumeist aus deutlichen bis rippenartigen Zuwachsstreifen, neben welchen auch feine Spirallinien sichtbar werden; bei einigen Gruppen werden jedoch auch Runzeln, eine mannigfache Körnelung und schließlich auch Borsten beobachtet. Diese Merkmale des Gehäuses sind wohl im allgemeinen für die Formen der Xerophilinen sehr charakteristisch; nachdem aber auch echte Fruticicolinen mit kalkartig getrübtem, dunkel gebändertem Gehäuse (*Fr. zelebori* Pfr., *Semifruticicola serbica* A. J. Wagner) beobachtet werden, andererseits die Formen der Gruppe *Theba Risso* mit ihrem hornfarbenen, durchscheinenden, ungebänderten, häufig borstigen Gehäuse auffallend den Fruticicolinen gleichen, so entscheidet schließlich nur die Lage des Musc. retractor des rechten Augenträgers über die systematische Stellung der betreffenden Art.

Das Verbreitungsgebiet der hier zusammengefaßten Gruppen erstreckt sich über Mittel- und Südeuropa, Westasien und Nordafrika mit den vorgelagerten Inseln der atlantischen Küste. In unseren Gebieten treten die Xerophilinen durchwegs nur als Talformen auf und wurden in höheren Gebirgslagen noch nicht beobachtet; einzelne Arten sind in lebhafter Wanderung begriffen und vergrößern ihr Verbreitungsgebiet (*X. obvia*), andere wurden in den letzten Dezennien seltener und verschwanden von einzelnen Lokalitäten (*Martha costulata* C. Pfr.). (Siehe Fußnote auf p. 69 [87]).

Die Unterscheidung der einzelnen Formen nach den Merkmalen der Gehäuse hat sich vielfach als sehr unsicher erwiesen; die anatomische Untersuchung hat aber gezeigt, daß besonders die Verhältnisse der Sexualorgane Anhaltspunkte bieten, um sowohl einzelne Arten sicher unterscheiden als verwandte Arten in natürlichen Gruppen zusammenfassen zu können. Die zahlreichen Einteilungsversuche der Xerophilinen nach den Merkmalen der Gehäuse erschweren die Richtigstellung ihrer Systematik besonders mit Rücksicht auf die Prioritätsgesetze; auch ist die Zahl der anatomisch untersuchten Formen noch zu gering, um eine entsprechende Übersicht zu gewinnen. Im Nachfolgenden versuchen wir, die uns bekannt gewordenen Formen des Gebietes dem System anzupassen.

Genus **Xerophila** Held 1837 [**Helicella** (Pilsbry) **Hartmann** 1840].

Die Sexualorgane mit zwei symmetrisch angeordneten Pfeilsäcken und zwei Pfeilen.

25. *Xerophila obvia* Hartm. — Taf. 12, Fig. 66 *a—f.*

Helix (Helicella) obvia Hartmann, Erd- und Süßwassergasteropoden, 1840, p. 148, t. 45.
Xerophila obvia (Ziegl.) Hartm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 74.

Der Kiefer fein gerippt, mit 8 bis 9 Leistchen, an den Rändern gezähnelt.

Die Radula mit deutlich dreispitzigem, symmetrischem Mittelzahn, zweispitzigen, asymmetrischen, gleichgroßen Seitenzähnen und zwei- bis mehrspitzigen Randzähnen; eine Spaltung der Hauptspitzen findet nicht statt; die Zahl der Seiten- und Randplatten in einer Halbreihe beträgt bis 40.

Sexualorgane. Die ovale, leicht asymmetrische Samenblase mit ziemlich langem Blasenstiel; die Glandulae mucosae stellen zwei Büschel dar, welche aus ziemlich kurzen, ungleichmäßig gespaltenen Drüsenschläuchen zusammengesetzt sind; die beiden symmetrisch angeordneten Pfeilsäcke erscheinen an der Basis von einer Hautduplikatur umgeben. Der Pfeil ist kaum gebogen, rund und zugespitzt, an der Basis schwach gerieft. Der spindelförmige Penis erscheint im vorderen Drittel nur leicht verdickt und geht hinten in ein kurzes Flagellum über, der Musc. retractor penis inseriert am mittleren Drittel des Penis, ist gewöhnlich schwach entwickelt und fehlt mitunter. Die anatomische Untersuchung erstreckte sich auf Exemplare dieser Art aus Niederösterreich, Steiermark, Krain, dem Küstenlande, Süd-

bosnien, der Herzegowina und der Umgebung von Saloniki; der Befund war überall ein konstanter und übereinstimmender. An den genannten Lokalitäten erscheinen auch die Merkmale des Gehäuses sehr konstant; individuelle Variationen betreffen die Höhe des Gewindes, Weite des Nabels, die Dimensionen und besonders die wechselnden Erscheinungen der Bänderung.

Fundorte: Skutari und Umgebung (Petrović); Langazasee bei Saloniki etc.

Nach A. Schmidt »Stylommatophoren« gehört auch *X. ericetorum* Müll. zu dieser Gruppe.

26. *Xerophila obvia dobrudschae* Kob. — Taf. 18, Fig. 111 *a—c.*

Helix Dobrudschae Parreyss, Kobelt, in Roßmäßler's Iconogr., v. 5 (1877), f. 1441.

Xerophila obvia (Z.) Hartm. var. *dobrudschae* (Parr.) Kob., Westerlund, Binnenconch, II, (1889), p. 340.

— *spirula* Kimakowicz, Beitrag z. Moll. F. Siebenbürg., II. Nachtrag (1890), p. 209.

Helix vulgarissima autor.

Die Sexualorgane entsprechen bis auf den langen und dünnen Blasenstiel jenen der typischen Form.

Die Radula mit dreispitzigem Mittelzahn und 35 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen.

Das Gehäuse ähnlich der typischen Form; das aus $5^1/_2$ bis $6^1/_2$ etwas langsamer zunehmenden, stärker gewölbten Umgängen bestehende Gewinde ist jedoch konstant höher; die Zuwachsstreifen auf den oberen Umgängen deutlicher, daneben werden oft dichte und feine Spirallinien sichtbar; die braunen Bänder sind zumeist schwächer, oft vollkommen erloschen, der Nabel enger.

$D = 17$,	$d = 14 \cdot 5$,	$H = 11$ *mm*	(Mangalia, Dobrudscha)
21	17	12	(Philippopel)
18	15	10	(Bazias, Banat)
19	16	12	(Varna).

Diese Form tritt allmählich an der östlichen Verbreitungsgrenze der typischen Form in Ostungarn Siebenbürgen und dem Banat auf und ist von derselben zunächst nur schwer zu trennen, da hier auch Übergangsformen vorkommen. In der Dobrudscha, Bulgarien und Ostrumelien scheint dieselbe aber die typische Form auszuschließen und ihre charakteristischen Merkmale — wie das hohe Gewinde, der engere Nabel, die feine Spiralstreifung — werden hier konstant beobachtet. Die geringen Abweichungen bezüglich der Verhältnisse der Sexualorgane (langer, dünner Blasenstiel) müssen erst auf ihre Beständigkeit nachgeprüft werden. Vorstehende Form wird auch vielfach mit *Candidula vulgarissima* Mss. verwechselt, welche jedoch, wie unter Nr. 29 ausgeführt wird, vollkommen abweichende Verhältnisse der Sexualorgane aufweist und auf den Südwesten der Balkanhalbinsel beschränkt zu sein scheint.

Genus **Heliomanes** (Férussac) Moquin-Tandon [**Helicopsis** Fitzinger].

Die Sexualorgane mit asymmetrisch angeordneten Pfeilsäcken und einem Pfeil.

27. *Heliomanes variabilis* Drap. — Taf. 12, Fig. 67 *a—e.*

Helix variabilis Draparnaud, Hist. nat. Moll., 1805, p. 84, t. 5, f. 11—12.

Xerophila variabilis Drap., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 75.

Der Kiefer hornartig, fein gerippt, mit 9 bis 11 Leistchen und gezähnelten Rändern.

Die Radula wie bei *X. obvia* Hartm.

Sexualorgane: Die ovale, leicht asymmetrische Samenblase mit deutlich abgesetztem mittellangen Blasenstiel; die Glandulae mucosae stellen zwei Büschel dar, welche aus langen, ungleichmäßig gespaltenen Drüsenschläuchen zusammengesetzt sind; von den zwei asymmetrisch angeordneten Pfeilsäcken enthält nur der untere einen runden, spitzen, deutlich gebogenen Pfeil. Der lange, im vorderen

Drittel leicht verdickte Penis geht in ein kurzes, dünnes Flagellum über; ein schwacher Musc. retractor penis inseriert im mittleren Drittel.

Untersucht wurden Exemplare aus der Umgebung von Triest, Dalmatien, Albanien und Mazedonien.

Fundort: Skutari, Nordalbanien (Sturany 1905).

Genus **Candidula** Kobelt.

Die Sexualorgane mit einem Pfeilsack und einem Pfeil.

28. *Candidula profuga* A. Schm. — Taf. 12, Fig. 68.

Helix profuga A. Schmidt, Stylommatophoren, 1855, p. 30, t. 6, f. 38.

Sexualorgane: Die rundliche Samenblase ist deutlich vom ziemlich langen, an der Einmündung in die Vagina etwas verdickten Blasenstiele abgesetzt. Die Glandulae mucosae bestehen aus zwei Büscheln wenig gespaltener Drüsenschläuche. Der lang zylindrische Penis ist an der Basis leicht verdickt und geht hinten in ein ziemlich kurzes Flagellum über; der Musculus retractor penis inseriert am vorderen Drittel des Penis.

Fundort: Valona (Winneguth 1908).

29. *Candidula vulgarissima* Mss. — Taf. 13, Fig. 69 *a—f*.

Helix vulgarissima Mousson, Coqu. Schläfli, v. 1, 1859, p. 44.
Helix ericetorum var. *graeca* Martens, Mal. Bl. XX (1873), p. 37, t. 2, f. 1 (part.).

Der Kiefer gestreift, mit gezähneltem Rande.

Sexualorgane: Die Samenblase rundlich, vom verhältnismäßig dünnen und ziemlich langen Blasenstiel deutlich abgesetzt; die Glandulae mucosae bestehen aus zwei Büscheln wenig gespaltener Drüsenschläuche; der Pfeilsack einfach, der Pfeil kaum gebogen, vorne zu einer lanzettförmigen Schneide verbreitert, in der Mitte und an der Basis gerundet. Der zylindrische, lange Penis ist im vorderen Drittel nur wenig dicker und geht hinten allmählich verjüngt in ein ziemlich langes Flagellum über; der Musc. retractor penis inseriert im mittleren Drittel des Penis.

Das Gehäuse ist sehr ähnlich demjenigen von *X. obvia* Hartm. Die vorliegenden Exemplare sind durchwegs ungebändert, kalkartig weiß, die Umgänge nehmen etwas langsamer zu, so daß gleichgroße Gehäuse hier einen halben Umgang mehr aufweisen; der letzte erscheint im Beginne mehr oder minder deutlich stumpfkantig, auch der Nabel wird durch den letzten Umgang stärker erweitert; einen wesentlichen und konstanten Unterschied finden wir ferner in der Beschaffenheit der Skulptur, welche hier aus regelmäßigeren und dichteren Zuwachsstreifen besteht, welche häufig feine und regelmäßige Rippchen darstellen, neben diesen werden unter der Lupe sehr feine und dichte, eingedrückte Spirallinien sichtbar.

$$D = 16, \quad d = 13 \cdot 5, \quad H = 8 \cdot 5 \; mm.$$

Wir beurteilen diese Art zunächst nach Exemplaren von Janina, dem Originalfundorte des Autors, welche anatomisch untersucht wurden und dementsprechend einen von *X. obvia* Hartm. vollkommen abweichenden Befund der Sexualorgane ergeben haben. Ähnliche Gehäuse kennen wir von Tripolizza bei Patras, Nauplia, Volo, Agoriani und Patras in Griechenland, welche zum Teile bei gelblicher Grundfarbe schwache bis deutliche, gelbbraune oder dunkelbraune Bänder aufweisen; diese Bänder sind ähnlich wie bei *X. obvia* Hartm. besonders auf der Unterseite häufig in Flecken und Punkte aufgelöst; die Spirallinien, die Kante am letzten Umgange sind mehr oder minder deutlich vorhanden, die Zuwachsstreifen oft deutlich rippchenartig. Exemplare von Megara besitzen ein höheres, leicht konvexes Gewinde, engeren Nabel und sind einfärbig kalkartig weiß; Spirallinien sind undeutlich bis erloschen.

Genus **Xeropicta** Monterosato.

Die Sexualorgane mit 4 Pfeilsäcken, welche symmetrisch angeordnet sind; an der Basis des Penis mündet ein schlauchförmiger Appendix; das Divertikel des Blasenstiels ist lang.

30. *Xeropicta gyroides* Pfr. — Taf. 13, Fig. 70 *a—c.*

Helix gyroides Parreyss, L. Pfeiffer, Malak. Bl. XVII, 1870, p. 143.
Helix homoleuca Brusina, 1870.

Der Kiefer hornartig, schmal, gerippt, mit 8 bis 12 Leistchen, am Rande deutlich gezähnelt.

Sexualorgane: Die rundliche Samenblase ist von dem sehr langen, dünnen Blasenstiel deutlich abgesetzt; die Glandulae mucosae bestehen aus zwei Büscheln ziemlich langer, wenig gespaltener Drüsenschläuche; die 4 gleichgroßen Pfeilsäcke sind symmetrisch angeordnet und enthalten zwei Pfeile; die Pfeile sind auffallend klein, gerade und zugespitzt mit verhältnismäßig breiter Basis. Der lange Penis ist im vorderen Drittel auffallend dicker und geht hinten allmählich verjüngt in ein kurzes und dünnes Flagellum über; der Musc. retractor penis inseriert am vorderen Drittel des Penis; am vorderen Ende des Penis mündet ein verhältnismäßig großer schlauchförmiger Appendix.

Gehäuse ähnlich demjenigen einer ungebänderten *X. obvia* Hartm; das höhere Gewinde besteht jedoch aus $5^1/_2$ langsamer zunehmenden Umgängen, so daß gleichgroße Exemplare einen halben Umgang mehr aufweisen; der letzte Umgang beginnt schon im zweiten Viertel langsam herabzusteigen und erscheint bei ausgewachsenen Exemplaren vor der Mündung bis unter die Peripherie herabgesenkt; der Nabel ist besonders bei dem Vergleiche ausgewachsener Exemplare hier wesentlich enger. Die Färbung ist immer kalkartig weiß mit einigen kleinen, zerstreuten, dunklen bis schwärzlichen Punkten und durchscheinender hornbrauner Spitze. Die Skulptur besteht nebst ungleichen, feinen, aber deutlichen Zuwachsstreifen aus sehr feinen und dichten Spirallinien, welche nur unter guter Lupe und bei hellem Lichte sichtbar werden und bei *X. obvia* Hartm. niemals vorhanden sind.

$$D = 13—17, \quad d = 11—14 \cdot 5, \quad H = 7—10 \; mm.$$

Fundorte: Im kroatischen Küstengebiete zwischen Fiume und Carlopago sehr häufig und daselbst *X. obvia* Hartm. ausschließend. Ähnliche, jedoch größere Gehäuse mit weniger herabsteigendem letzten Umgang, undeutlichen Spirallinien sind uns von Vrgorac in Dalmatien bekannt.

Genus **Trochula** Held [**Turricula** Beck].

Die Sexualorgane mit zwei symmetrisch angeordneten Pfeilsäcken und einer ovalen Appendicula, welche in die Vagina einmündet.

31. *Trochula pyramidata* Drap.

Helix pyramidata Draparnaud, Hist. nat. moll. 1805, p. 80, t. 5, f. 6.
Trochula pyramidata Drap., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 75.

Fundorte: Skutari und Umgebung (Široka; Kiribrücke nächst Mesi, im Genist), Sturany und Petrović 1905.

Genus **Theba** Risso 1826 [**Carthusiana** Kobelt 1871].

Die Sexualorgane ohne Pfeilsack, mit oder ohne Musc. retractor penis, ebenso mit oder ohne schlauchförmige Appendicula der Vagina.

Subgenus **Theba** s. str.

Die Sexualorgane mit Appendicula, aber ohne Musc. retractor penis.

32. *Theba (Theba) carthusiana* Müll. — Taf. 13, Fig. 72*a—c*.

Helix carthusiana Müller, Verm. terr. et fluv. hist. II, 1774, p. 15.
Carthusiana carthusiana Müll., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 76.

Der Kiefer dünn, hornartig, mit ziemlich weitläufigen feinen Querstreifen und fein gekerbten Rändern.

Die Radula mit deutlich dreispitzigem symmetrischen Mittelzahn, zweispitzigen Seiten- und Randzähnen; eine Spaltung der Hauptspitze findet nicht statt; die Zahl der Seiten- und Randplatten in einer Halbreihe beträgt über 40.

Die Sexualorgane mit ovaler, asymmetrischer Samenblase, welche vom mittellangen, verhältnismäßig dicken Blasenstiel nicht scharf abgesetzt ist; die Glandulae mucosae bestehen aus zwei Büscheln verhältnismäßig dicker, unregelmäßig gespaltener Drüsenschläuche; ein Pfeilsack fehlt, dafür ist eine schlauchförmige Appendicula vorhanden, welche in einen dünneren, oft nahezu fadenförmigen Fortsatz ausläuft. Der Penis erscheint in seiner vorderen Hälfte auffallend verdickt und geht hinten in ein ziemlich kurzes und dünnes Flagellum über; ein Musc. retractor penis fehlt; das Vas deferens ist verhältnismäßig kurz und dick.

Fundorte: Am Šasko blato nächst der Bojana, südwestlich von Skutari (Petrović 1905); Berg Sildinja, östlich von Skutari (Petrović 1905); Mal i Shèit bei Orosh, Merdita, in einer Höhe von zirka 1500 *m* (Sturany 1905).

33. *Theba (Theba) frequens* Mss. — Taf. 3, Fig. 13*a—c*.

Helix frequens Mousson, Coqu. Schläfli, 1859, p. 28.
Theba frequens P. Hesse, Monogr. Theba (im Erscheinen!).

Unsere Abbildung ist nach dem Originalexemplare aus Mousson's Sammlung angefertigt, welches aus Prevesa in Epirus stammt. Wir fassen demnach die typische Form in nachstehend beschriebener Weise auf.

Gehäuse flachkegelförmig mit halbkugeliger Basis oder gedrückt kugelig; hellhornfarben, mitunter mit der Andeutung eines hellen Kielbandes; glatt und nur am letzten Umgange leicht gehämmert. Der sehr enge, stichförmige Nabel wird durch den halbkreisförmigen Spindelumschlag größtenteils bedeckt. Das regelmäßig flachkegelförmige Gewinde besteht aus $5^1/_2$ bis $5^3/_4$ langsam und regelmäßig zunehmenden, leicht gewölbten Umgängen; der letzte ist gerundet, fast etwas aufgeblasen und steigt vorne ziemlich tief herab. Die schiefe Mündung ist breiter als hoch, der Mundsaum gerade, nur unten schwach erweitert, innen mit einem dicken, dem Mundsaume sehr genäherten Lippenkallus belegt; die Insertionen des Mundsaumes sind etwas genähert.

$$D = 14, \quad d = 12, \quad H = 9 \cdot 5 \; mm.$$

Fundorte: Prevesa und Leskovik in Epirus, Prespé in Albanien, Bjela in Montenegro, Avtovac in der Herzegowina.

34. *Theba (Theba) carascaloides* Bgt. — Taf. 3, Fig. 14*a—c*.

Helix carascaloides Bourguignat, Amenités malac., v. 1, 1856, p. 113, t. 13, f. 1—3.

Die uns vorliegenden Exemplare dieser Art unterscheiden sich von *Theba frequens* Mousson durch ihre bedeutenderen Dimensionen, das zum Teil höhere Gewinde, welches aus 6 bis 7 langsamer zunehmenden Umgängen besteht; der letzte ist nicht aufgeblasen, oft nur wenig breiter als der vorletzte und steigt vorne wenig oder gar nicht herab. Die Skulptur besteht aus dichteren und schärferen Zuwachsstreifen; die halbkreisförmige, schiefe Mündung ist oft kaum breiter als hoch; der Mundsaum gerade und scharf, nur unten schwach erweitert, innen mit einem dünnen, schmalen, weißen, vom Rande etwas entfernten Lippenkallus belegt; die Insertionen des Mundsaumes entfernt. Der enge, stichförmige Nabel wird bis zur Hälfte vom Spindelumschlag verdeckt.

$$D = 17—21, \quad d = 15 \cdot 17, \quad H = 12 \cdot 5—14 \cdot 5 \; mm.$$

Fundorte: Umgebung von Philippopel und der Berg Athos; die Exemplare der letztgenannten Lokalität, gesammelt von A. Schatzmayr, besitzen ein auffallend hohes, leicht konvexes Gewinde.

35. *Theba (Theba) olivieri* Fér.

Helix Olivieri Férussac, Tabl. des Moll. de la France, 1821, p. 43.
Carthusiana olivieri Fér., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 77.

Fundorte: Berg Maranaj bei Skutari (Buljubašić); Kanina bei Valona (Winneguth 1908).

Genus **Cochlicella** Risso 1826.

Die Sexualorgane ohne Pfeilsack, dafür mit einer schlauchförmigen Appendicula, welche in einen fadenförmigen, in drei Zipfel gespaltenen Anhang ausläuft.

36. *Cochlicella acuta* Müll. — Taf. 13, Fig. 71.

Helix acuta Müller, Verm. terr. et fluv. hist. II, 1774, p. 100.
Cochlicella acuta Müll., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 76.

Die Sexualorgane mit ovaler, von dem langen und dicken Blasenstiel undeutlich abgesetzter Samenblase, gegenüber dem Penis mündet in die Vagina eine schlauchförmige Appendicula, welche in einen fadenförmigen, in drei kurze Zipfel gespaltenen Anhang ausläuft. Der Penis ist im vorderen Drittel blasenförmig verdickt, im übrigen Teile verhältnismäßig dünn und endet mit einem sehr kurzen Flagellum; der Musc. retractor inseriert im mittleren Drittel des Penis; das fadenförmige Vas deferens ist mittellang.

Fundort: Valona (Winneguth 1908).

Subfam. **Campylaeinae.**

Die hier vereinigten Gruppen zeigen wohl eine große Übereinstimmung mit einzelnen Gruppen der Helicinen, besitzen jedoch sowohl mit Rücksicht auf die innere Organisation als auf die Merkmale des Gehäuses konstante Charaktere, welche einerseits ihre engere Zusammengehörigkeit erweisen, anderseits die Trennung von der Subfamilie der Helicinen gerechtfertigt erscheinen lassen.

Das Gehäuse ist mittelgroß bis groß, fast immer offen bis perspektivisch genabelt; nur wenige Formen (wie *arbustorum* L., *aethiops* Bielz, *personata* Lam., *obtusus* Drap., *stenomphalus* Menke, *maranajensis* n.) sind mehr oder minder bedeckt durchbohrt bis ungenabelt. Die Form der Gehäuse ist zumeist flachkegelförmig bis scheibenförmig, mit niedrigem, oft kaum erhobenem Gewinde und gewölbter Basis; selten ist das Gewinde kegelförmig erhoben, das Gehäuse dann annähernd kreiselförmig (*arbustorum*, *phalerata*), in einem Falle sogar zylindrisch (*Cylindrus obtusus* Drap.). Die Zahl der Umgänge beträgt $4^1/_2$ bis $5^1/_2$; dieselben nehmen im Anfange ziemlich langsam, der letzte rascher zu; vor der Mündung steigt der letzte Umgang immer deutlich, oft rasch und tief herab und ist an der Peripherie gerundet; die wenigen gekielten Formen, welche die Bezeichnung *Helicigona* rechtfertigen würden, sind geradezu eine Ausnahme (*lapicida* L., *desmoulinsi* Farines, *alpina* Faure, *tigrina* Jan, *banatica* Rssm.).

Der Mundsaum ist ziemlich kurz ausgebreitet, innen deutlich, aber nicht auffallend gelippt; bei Hochgebirgsformen oft sehr kurz ausgebreitet, fast gerade, aber auch dann lippenartig verdickt; die Insertionen der Mundsaumes sind entfernt oder mehr minder genähert bis zusammenhängend und gelöst. Zahnartige Verdickungen des Lippenkallus kommen bei einigen Gruppen (*Liburnica, Isognomostoma*) regelmäßig vor, bei *personata* Lam. sogar ein zahnartiger Kallus auf der Mündungswand.

Die Skulptur besteht zunächst aus ungleichmäßigen Zuwachsstreifen, welche in sehr verschiedenem Grade entwickelt, aber zumeist deutlich sind; bei einigen Formen (*cingulata gobanzi* Frnf., *ziegleri* Rssm., *arbustorum rudis* Rssm.) sind dieselben sogar zu kräftigen Rippchen gesteigert; daneben findet sich häufig eine sehr feine Körnelung der Epidermis, welche auch bei sonst glatten Formen an der Embryonalschale sichtbar wird; bei einigen Gruppen (*Liburnica, Helicigona* s. str.) ist diese Körnelung sehr deutlich

und ein konstantes Merkmal. Bei einigen Arten werden auch feine eingedrückte Spirallinien beobachtet, doch ist dieses Merkmal wenig konstant und erscheint selbst bei Exemplaren des gleichen Fundortes in verschiedenem Grade. Bei den Gruppen *Liburnica, Campylaea* s. str., *Isognomostoma, Thiessea* werden bei zahlreichen Formen deutliche, oft auffallende Borsten der Epidermis beobachtet; diese Borsten sind manchmal sehr hinfällig und nur bei Jugendformen regelmäßig vorhanden, können aber auch in diesem Falle bei ausgewachsenen Exemplaren an den persistenten Narben festgestellt werden. Besonders kräftig entwickelt und bei der Mehrzahl der Arten konstant finden wir solche Borsten bei der Gruppe *Liburnica*; die gleichzeitig vorhandene Körnelung, welche auch bei haarlosen Exemplaren vorhanden ist, verleiht solchen Exemplaren eine matte bis rauhe Oberfläche.

Neben der gelben Grundfarbe (gelblich hornfarben bis grünlichgelb) sind zumeist dunkle, braune, rotbraune bis nahezu schwarze Bänder vorhanden. Von den 5 Bändern der Helicinen werden hier höchstens 3 beobachtet und auch von diesen tritt nur das mittlere regelmäßig und scharf begrenzt auf (abgesehen von entarteten Exemplaren, welche auch hier häufig als individuelle Variationen beobachtet werden). Ferner sind die Gehäuse der Campylaeinen entweder durchscheinend, so daß die Färbung der Epidermis gut zum Ausdruck kommt, oder mehr minder milchig getrübt bis kalkartig opak; infolge ungleichmäßiger Verteilung opaker und durchscheinender Stellen erscheinen solche Gehäuse häufig auch verschiedenartig gefleckt. Eine systematische Bedeutung kommt jedoch dieser kalkartigen Trübung der Gehäuse nicht zu, wie manche Autoren annehmen, da dieselbe einmal bei sonst stark abweichenden Arten beobachtet wird, anderseits aber innerhalb der Art nicht konstant ist. Im allgemeinen erscheint die kalkartige Trübung der Schale durch die Dicke derselben und diese durch den Aufenthalt auf Kalkboden bedingt.

Aus dieser Darstellung ersehen wir, wie verschieden die Schalenmerkmale der hier zusammengefaßten Arten sind; im Gegensatze zu den Formen der Helicinen herrscht hier aber die flache Scheibenform und der offene Nabel vor, und besonders charakteristisch ist die Dreizahl der Bänder.

Der Kiefer ist fast durchwegs gerippt, die Anzahl der Leisten schwankt zwischen 2 und 9 und ist auch bei den einzelnen Arten nicht konstant; nur bei *Vidovicia coerulans* Rssm. ist der Kiefer hautartig dünn und glatt.

Die Radula zeigt ähnliche Verhältnisse, wie sie bei den Formen der Subfamilie der Helicinen beobachtet werden, und können hier ebenfalls zwei Hauptformen unterschieden werden, je nachdem der symmetrische Mittelzahn ein- oder dreispitzig ist. Bei der Mehrzahl der Formen ist der Mittelzahn einspitzig, das heißt auf die Hauptspitze beschränkt, welche zumeist schmal und ziemlich spitz ist; der Mittelzahn ist ferner gleich groß oder nur wenig kleiner als die Seitenzähne; die Seitenzähne sind bei dieser Radulaform zunächst nur wenig asymmetrisch und ebenfalls einspitzig; eine Nebenspitze entwickelt sich allmählich zwischen dem 10. bis 20. Seitenzahne, gleichzeitig wird die Hauptspitze breiter und spaltet sich früher oder später in zwei Spitzen, so daß die äußeren Seitenzähne dreispitzig und bei dem Auftreten weiterer Nebenspitzen auch mehrspitzig werden. Die Spaltung der Hauptspitze, ebenso das Auftreten von Nebenspitzen ist bei einzelnen Arten verschieden, das heißt dieselbe tritt früher oder später auf; ebenso ist die Form der Zahnspitzen bei einzelnen Formen bald länger oder kürzer, bald spitzer oder mehr gerundet.

Bei der Radulaform mit dreispitzigem Mittelzahn sind die Seitenzähne zunächst zweispitzig, indem hier eine äußere Nebenspitze vorhanden ist; mit der Spaltung der Hauptspitze werden die äußeren Seiten- und Randzähne ebenfalls dreispitzig. Diese beiden angeführten Formen der Radula stehen aber nicht in scharfem Gegensatze zueinander, indem auch Radulaformen beobachtet werden, deren Mittelzahn und innere Seitenzähne schwache oder undeutliche Nebenspitzen besitzen; bei solchen Formen tritt jedoch die Entwicklung einer deutlichen Nebenspitze schon vor dem 10. Seitenzahne auf. Eine weitere Form der Radula zeigt überwiegend einspitzige Zähne und nur die Randzähne lassen eine schwache Spaltung der Hauptspitze, aber keine Nebenspitze erkennen. Die Zahl der Seiten- und Randzähne in einer Halbreihe schwankt bei dieser Form der Radula zwischen 25 bis 60.

Ganz eigenartige Verhältnisse finden wir an der Radula von *Vidovicia coerulans* Rssm. Die einzelnen Zahnplatten erscheinen bei starker Vergrößerung als sichelförmig gebogene Häckchen mit einem

kürzeren und längeren Schenkel, sind also einspitzig; solche Zahnplatten sind unzählbar in zahlreichen Querreihen angeordnet, welche den Eindruck von wellenförmig gebogenen Krausen machen.

Die besonderen Verhältnisse der Radula entsprechen den Unterschieden der Gehäuse und Sexualorgane nur zum Teile.

Am besten werden die Formen der Campylaeinen durch die Verhältnisse der Sexualorgane gekennzeichnet. Die Zwitterdrüse besteht auch hier wie bei anderen Gruppen der Heliciden aus mehreren einseitig und getrennt in den Zwittergang mündenden Büscheln von kleinen Drüsenschläuchen, welche in den hinteren Leberlappen eingebettet sind, jedoch nicht in die obersten Windungen hineinreichen. Der Zwittergang mit seinem Divertikel, die Eiweißdrüse, der Uterus und die Prostata lassen keine bemerkenswerten Unterschiede gegen die übrigen Subfamilien erkennen.

Am männlichen Organe unterscheiden wir nach P. Hesse den Penis zwischen dem Eintritt des Vas deferens und der Einmündung in die Vagina; der Penis wird durch die Insertion des Musc. retractor in einen vorderen und hinteren Teil geschieden; derselbe ist hier durchschnittlich lang spindelförmig, mit einer auffallenden Verdickung im vorderen Teile und einem zumeist langen und dünnen Flagellum (nur bei *Isognomostoma* und *Thiessea* ist das Flagellum kürzer). Das wechselnde Verhältnis von Penis und Flagellum, ebenso der Ansatz des Musc. retractor, welcher bald näher bald entfernter vom Eintritt des Vas deferens liegt, bieten unterstützende Merkmale zur Unterscheidung der Arten und Gruppen. Die verhältnismäßig kleine, rundliche Samenblase ist vom langen und dünnen Blasenstiel deutlich abgesetzt; das stets vorhandene Divertikel des Blasenstiels ist hier auffallend kräftig entwickelt, dicker und zumeist länger als der Blasenkanal; dasselbe wird hier außerdem durch eine von Gefäßen durchzogene, bindegewebige Membran an den Uterus geheftet. Ein wesentliches Merkmal dieser Subfamilie finden wir ferner in den Verhältnissen der Glandulae mucosae; dieselben sind hier im Verhältnisse zu den übrigen Teilen der Sexualorgane auffallend kräftig und voluminös entwickelt. Nach den bis jetzt durchgeführten Untersuchungen, welche sich auf den größten Teil der bekannten Arten und zahlreiche Exemplare erstrecken, sind diese paarig vorhandenen Glandulae mucosae bei einer Anzahl von Arten immer einfach wurmförmig, bei anderen Arten mehr oder minder tief gabelig gespalten. Der erste Befund scheint vollkommen konstant und vielleicht der ursprüngliche zu sein, während unter den Arten mit normalerweise gabelig gespaltenen Glandulae mucosae je ein Exemplar von *Campylaea pouzolzi* Dh. und *C. munelana* Stur. beobachtet wurde, welche nur einfache Drüsenschläuche aufwiesen. Ferner fanden wir bei je einem Exemplar von *C. setosa* Rssm. die Spaltung auf einer Seite nur unvollkommen, bei *C. trizona inflata* Kob. eine Drüse dreifach gespalten (Taf. 6, Fig. 33 *d*, und Taf. 8, Fig. 41). Der stets vorhandene Pfeilsack ist einfach, das hintere Ende desselben frei vorragend. Der Pfeil erscheint hier richtig lanzettförmig und leicht gebogen, vorne verbreitert mit scharfer Spitze und scharfen Rändern, in der Mitte dünner, an der Basis trichterförmig verbreitert, mit schwach kannelierter jedoch nicht abgesetzter Krone, im übrigen bald kürzer und gedrungen, bald länger und schlanker.

Die von A. Schmidt zuerst beobachtete klappenartige Hautfalte in der Vagina vor der Einmündung des Penis habe ich bei mehreren, besonders großen Arten deutlich beobachtet; bei kleinen Formen war der Befund oft undeutlich. Es ist wahrscheinlich, daß diese von P. Hesse als Reizkörper bezeichnete Hautklappe bei vorsichtiger Präparation frischer Exemplare bei allen Arten der Subfamilie nachgewiesen werden kann. Mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Sexualorgane erscheinen demnach die Formen dieser Familie besonders durch nachstehende Merkmale scharf gekennzeichnet:

Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verläuft stets zwischen Penis und Vagina; der Penis mit zumeist langem Flagellum und einem am Diaphragma inserierten Musc. retractor. Der lange, dünne Blasenstiel stets mit einem sehr langen, dicken Divertikel, welches durch eine gefäßreiche Membran an dem Uterus befestigt ist; die Glandulae mucosae auffallend groß, entweder einfach wurmförmig oder gabelig gespalten; der Pfeil lanzettförmig ohne Leisten und abgesetzte Krone.

Bei der großen Übereinstimmung, welche die einzelnen Arten dieser Subfamilie bezüglich der Sexualorgane aufweisen, gewinnen die bald einfachen, bald gabelig gespaltenen Glandulae mucosae

systematisch eine größere Bedeutung, da diese Erscheinung, wie oben ausgeführt, sehr konstant ist. Um Vereinfachung, die zahlreichen Arten dieser Subfamilie auf Grund dieses Merkmales in zwei Reihen aufzuteilen, entspricht insoweit den natürlichen Verhältnissen, als dadurch Arten einander nähergebracht werden, welche auch durch andere Merkmale, wie jene des Gehäuses und des Gebisses, engere Beziehungen erkennen lassen, die stark abweichenden Schalenmerkmale einzelner Gruppen, ebenso weitere anatomische Unterschiede bedingen jedoch besonders bei den Arten mit einfachen Glandulae mucosae die Einteilung in engere Gruppen, wodurch die Verwandtschaft solcher Formenreihen besser zum Ausdruck gelangt.

Mit dem Hinweise auf diese Ausführungen beantragen wir nachstehende systematische Einteilung der uns bekannt gewordenen Formen der Campylaeinen.

Genus **Campylaea** Beck 1837.[1]

Die Sexualorgane mit gabelig geteilten Glandulae mucosae; das Divertikel des Blasenstiels länger als der Blasenkanal. Der Mittelzahn der Radula einspitzig oder undeutlich dreispitzig.

Subgenus **Campylaea** s. str.

Gehäuse borstig, gekörnelt oder glatt mit einem deutlichen Bande; die Seitenbänder undeutlich oder erloschen; die Insertionen des Mundsaumes entfernt oder wenig genähert.

Die Radula mit einspitzigem Mittelzahn und einspitzigen inneren Seitenzähnen, zweispitzigen äußeren Seitenzähnen und dreispitzigen Randzähnen.

* *Campylaea (Campylaea) planospira* Lm. — Taf. 5, Fig. 30 *a—d.*
— — — *tiesenhauseni* Gredler.
* — — — *sadleriana* Rssm.
— — — *setulosa* Brig.
— — *zonata* Stud.
— — *macrostoma* Rssm.
— — — *confusa* Ben.
— — — *benedicta* Kob.
* — — *lefeburiana* Fér. — Taf. 5, Fig. 29.
* — — *hirta* Menke.
* — — *zebiana* Sturany. — Taf. 6, Fig. 38 *a—c.*
* — — *argentellei* Kob.
— — *peritrichia* Bttg.
— — *brömei* Kob.
— — *krüperi* Bttg.
— — *pyrenaica* Drap.

Subgenus **Dinarica** Kobelt 1904 (**Sabljaria** Brusina 1904 part.).

Gehäuse zu den größten der Familie gehörend, mit drei Bändern, häufig spiral gestreift, doch weder borstig noch gekörnelt; die Insertionen des Mundsaumes entfernt.

Die Radula mit einspitzigem Mittelzahn und einspitzigen inneren Seitenzähnen, zweispitzigen äußeren Seitenzähnen, dreispitzigen Randzähnen.

* *Campylaea (Dinarica) ponzolzi* Dh. — Taf. 4, Fig. 26 *a—d.*
— — — *montenegrina* Rssm.

[1] Die mit * bezeichneten Formen sind anatomisch untersucht worden.

* *Campylaea (Dinarica) pouzolzi bosnensis* Kob.
— — — *pancici* Kob.
— — *serbica* Kob. — Taf. 4, Fig. 26 *A*; Taf. 5, Fig. 28 *a—b*.
— — *stenomphala* Menke.

Subgenus **Cattania** Brusina 1904.

Gehäuse stets glatt, mit drei Bändern, engem bis verdecktem Nabel; die Insertionen des Mundsaumes sind genähert.

Die Radula mit undeutlich dreispitzigem Mittelzahn, zweispitzigen Seiten- und dreispitzigen Randzähnen.

* *Campylaea (Cattania) trizona* Rssm. — Taf. 5, Fig. 31 *a—d*.
* — — — *inflata* Kob. — Taf. 7, Fig. 41.
— — — *exigua* Kob.
— — — *pseudocingulata* A. J. Wagner.
— — — *frauenfeldi* Pfr.
— — — *dobrudschae* Cless.
— — *rumelica* Rssm. — Taf. 5, Fig. 32; Taf. 11, Fig. 61.
— — — *rhodopensis* Kob. (= *thracica* Kob.).
— — *maranajensis* A. J. Wagner.
— — — *petrovici* A. J. Wagner.
— — *phocaea* Roth.
* — — — *pterolakae* Kob.
— — — *langi* Kob.
* — — *faustina* Rssm. —
* — — — *associata* Rssm. — Taf. 7, Fig. 42 *a—d*; Taf. 10, Fig. 59.
— — — *rossmässleri* Pfr.
— — *cingulella* Rssm.
* — — — *fortunata* Bielz (= *kiralikoica* Kim.). — Taf. 7, Fig. 43 *a—c*; Taf. 11, Fig. 60.
* — — *ambrosii* Strobel (= *aemula* Rssm.).

Subgenus **Liburnica** Kobelt 1904 (**Botteria** Brusina 1904 part.).

Gehäuse mit drei Bändern, borstig oder gekörnelt; die Insertionen des Mundsaumes sehr genähert oder zusammenhängend und gelöst; der Lippenkallus am Basalrand der Mündung häufig zahnartig verdickt; die Umgänge nehmen verhältnismäßig rasch zu, der letzte ist häufig aufgeblasen.

Die Radula stets mit einspitzigem Mittelzahn; eine Nebenspitze tritt erst bei den äußeren Randzähnen, bei manchen Arten gar nicht auf, ebenso wird eine Spaltung der Hauptspitze nur bei den äußeren Seiten- und Randzähnen beobachtet und ist bei einigen Arten nur angedeutet. Die Zahl der Seiten- und Randplatten in einer Halbreihe ist hier am größten und beträgt oft über 60. Der Pfeil ist verhältnismäßig klein und gedrungen.

* *Campylaea (Liburnica) setosa* Rssm. — Taf. 5, Fig. 33 *a—e*.
— — — *brusinae* Kob.
— — *imberbis* Kob.
— — — *nicolai* Kob.
— — *glabrata* A. J. Wagner.
* — — *setigera* Rssm.

Campylaea (Liburnica) setigera globulosa Brus.
— — *crinita* Sandri.
* — — *klecziachi* Pfr. — Taf. 6, Fig. 37 *a—c*.
— — *praetexta* Pfr.
* — — *hoffmanni* Rssm.
— — — *walteri* Bttg.
* — — *denudata* Rssm.
* — — *insolita* Rssm.
* — — *narentana* Kob.
pentheri Stur.
* — — *dochii* Stur.
* — — *munelana* Stur. — Taf. 6, Fig. 39 *a—e*.

Genus **Helicigona** Risso 1826.

Die Sexualorgane mit ungeteilten, wurmförmigen Glandulae mucosae. Das Divertikel des Blasenstiels länger, ebenso lang oder etwas kürzer als der Blasenkanal; das Flagellum länger oder kürzer wie der Penis.

Die Radula mit ein- oder dreispitzigem Mittelzahn.

Subgenus **Helicigona** s. str. **Chilotrema** [Leach] Fitzinger 1833 — **Chilostoma** Fitzinger part. 1833).

Von dieser Gruppe ist uns nur die Anatomie von *H. lapicida* L. bekannt; bei dieser Art ist das Divertikel des Blasenstiels etwas kürzer als der Blasenkanal, das Flagellum so lang oder kürzer wie der Penis.

Die Radula mit einspitzigem Mittelzahn, einspitzigen inneren Randzähnen; vom 13. entwickelt sich eine Nebenspitze, vom 15. spaltet sich die Hauptspitze, so daß die äußeren Seiten- und Randzähne dreispitzig werden; Zahl der Seiten- und Randzähne in einer Halbreihe bis 40.

Das Gehäuse undeutlich stumpfkantig bis gekielt, mit 1 bis 3 Bändern, gekörnelt oder borstig; die Insertionen des Mundsaumes sehr genähert oder zusammenhängend und gelöst.

* *Helicigona (Helicigona) lapicida* L. — Taf. 9, Fig. 53 *a, b*.
— — *cornea* Drap.
— — — *castanea* Rssm.
— — *desmoulinsi* Farines.

Subgenus **Drobacia** Brusina 1904 (**Partschia** C. Boettger 1911).

Das Divertikel des Blasenstiels länger als der Blasenkanal, das Flagellum länger wie der Penis.

Die Radula mit einspitzigem Mittelzahn, einspitzigen inneren Seitenzähnen, zweispitzigen äußeren Seitenzähnen und dreispitzigen Randzähnen. Zahl der Seiten- und Randzähne in einer Halbreihe über 50.

Das Gehäuse stumpf gekielt mit einem Bande, die Oberfläche desselben durch feine Spiral- und Radialstreifen sehr fein gegittert; die Insertionen des Mundsaums entfernt.

* *Helicigona (Drobacia) banatica* Rssm. — Taf. 7, Fig. 44 *a—c*; Taf. 10, Fig. 57.

Subgenus **Campylaeopsis** n.

Das Divertikel des Blasenstiels länger als der Blasenkanal, das Flagellum länger als der Penis.

Die Radula mit schwach dreispitzigem Mittelzahn, zweispitzigen Seitenzähnen und dreispitzigen Randzähnen.

Das Gehäuse borstig, mit einem Bande, die Insertionen des Mundsaumes kaum genähert.

* *Helicigona (Campylaeopsis) möllendorffi* Kob. — Taf. 8, Fig. 45 *a—c.*

— — *kollari* Pfr.

Subgenus **Arianta** Leach 1831 (**Arionta** Albers 1860).

Das Divertikel des Blasenstiels länger als der Blasenkanal, das Flagellum länger oder ebensolang wie der Penis.

Die Radula mit deutlich dreispitzigem Mittelzahn, zweispitzigen Seitenzähnen und dreispitzigen Randzähnen; Zahl der Seiten- und Randplatten in einer Halbreihe bis über 50.

Das Gehäuse oft gefleckt mit einem Bande; die Oberfläche gerunzelt oder gehämmert, auch fein spiral und kräftig radial gestreift bis gerippt, jedoch niemals gekörnelt oder borstig. Die Umgänge nehmen verhältnismäßig langsam zu, die Insertionen des Mundsaumes sind entfernt.

* *Helicigona (Arianta) arbustorum* L.

* — — — *alpestris* Rssm.

* — — — *rudis* Rssm.

* — — — *styriaca* Kob. — Taf. 9, Fig. 50; Taf. 10, Fig. 58.

* — — *aethiops* Bielz. — Taf. 9, Fig. 52 *a, b.*

— — *pelia* P. Hesse.

* — — *phalerata* Rssm. — Taf. 9, Fig. 51 *a, b.*

* — — *hessei* Kimak. — Taf. 9, Fig. 49 *a—c*; Taf. 11, Fig. 62.

— — *apfelbecki* Stur.

— — *braueri* A. J. Wagner.

— — *haberhaueri* Stur.

— — *ljubetenensis* A. J. Wagner.

* — — *schmidti* Rssm.

— — *glacialis* Thom.

— — *frigida* Jan.

— — — *frigidissima* Adami.

— — *hermesiana* Pini.

Subgenus **Thiessea** Kobelt 1904.

Das Divertikel des Blasenstiels wenig länger oder kürzer als der Blasenkanal, das Flagellum des Penis kurz bis sehr kurz.

Das Gehäuse glatt oder borstig mit einem Bande; die Insertionen des Mundsaumes sehr genähert und durch eine Schwiele verbunden oder zusammenhängend und gelöst.

Helicigona (Thiessea) cyclolabris Fér.

— — — *sphaeriostoma* Bgt.

— — — *hymetti* Mss.

— — — *euboea* Kob.

— — — *arcadica* Frnfld.

— — *heldreichi* Shuttl.

Subgenus **Cingulifera** Held 1837 (**Kosicia** Brusina part. 1904).

Das Divertikel des Blasenstiels länger als der Blasenkanal, das Flagellum länger als der Penis.

Die Radula mit einspitzigem Mittelzahn, einspitzigen inneren Seitenzähnen, zweispitzigen äußeren Seitenzähnen und dreispitzigen Randzähnen.

Das Gehäuse glatt, gestreift bis gerippt, niemals borstig oder gekörnelt, mit einem, ausnahmsweise zwei Rändern, die Umgänge nehmen verhältnismäßig rasch zu, die Insertionen des Mundsaumes sind genähert.

Helicigona (Cingulifera) foetens Stud.
— — — *rhaetica* Kobelt.
* — — — *ichthyomma* Held. — Taf. 5, Fig. 34 *a—b*; Taf. 8, Fig. 48.
— — — *cisalpina* Stab.
* — — *cingulata* Stud.
* — — — *colubrina* Jan. — Taf. 5, Fig. 35 *a—c*.
— — — *bizona* Rssm.
— — — *carrarensis* Porro.
— — *philippi* Kob.
— — *tigrina* Jan.
— — *apelii* Kob.
* — — *preslii* Rssm. — Taf. 5, Fig. 36, und Taf. 6, Fig. 40 *a—b*.
— — — *cingulina* Strobel.
— — — *nisoria* Rssm.
* — *intermedia* Fér. — Taf. 8, Fig. 46 *a—c*.
* — — *ziegleri* Rssm. — Taf. 8, Fig. 47 *a—b*.

Genus **Cylindrus** Fitzinger 1833.

Das Gehäuse ungenabelt, zylindrisch, einfärbig.

Sexualorgane: Das Flagellum so lang wie der Penis; das Divertikel des Blasenstiels so lang oder etwas kürzer wie der Blasenkanal. Die Glandulae mucosae sind wie bei *Helicigona* einfach, jedoch verhältnismäßig klein.

Die Radula mit dreispitzigem Mittelzahn, zweispitzigen Seitenzähnen und dreispitzigen Randzähnen; die Zahl der Seiten- und Randplatten in einer Halbreihe beträgt 25.

* *Cylindrus obtusus* Drap. — Taf. 10, Fig. 55 *a—b*.

Genus **Isognomostoma** Fitzinger 1833 (**Trigonostoma** Fitzinger).

Die Sexualorgane mit einfachen Glandulae mucosae wie bei *Helicigona*; das Divertikel des Blasenstiels ist ebenso lang oder etwas kürzer wie der Blasenkanal, das Flagellum des Penis kurz bis sehr kurz.

Die Radula mit undeutlich dreispitzigem Mittelzahn, schwach zweispitzigen inneren Seitenzähnen, deutlich zwei- bis dreispitzigen äußeren Seitenzähnen und dreispitzigen Randzähnen; die Zahl der Seiten- und Randzähne in einer Halbreihe beträgt bis 30.

Das Gehäuse ist verhältnismäßig klein, einfärbig und borstig mit zahnförmigen Verdickungen des Mundsaumes und einem zahnförmigen Kallus auf der Mündungswand.

* *Isognomostoma personata* Lam. — Taf. 10, Fig. 56.
* — *holoserica* Studer. — Taf. 10, Fig. 54 *a—b*.

Genus **Vidovicia** Brusina 1904 (**Hazaya** Soos 1909).

Die Sexualorgane mit einfachen Glandulae mucosae wie bei *Helicigona*; das Divertikel des Blasenstiels ist viel länger als der Blasenkanal, ebenso das Flagellum länger als der Penis. Der Pfeil mit breiter lanzettförmiger Spitze, sehr dünnem Mittelstück und verhältnismäßig breiter, trichterförmig erweiterter Basis.

Der Kiefer ist dünn, mehr hautartig und glatt, nur bei starker Vergrößerung werden feine Längs- und Querlinien sichtbar. Die Radula besteht aus einspitzigen Zahnplättchen, welche bei starker Vergrößerung als sichelförmig gebogene Häckchen mit einem kürzeren und längeren Schenkel erscheinen; diese Zähnchen sind in unzählbarer Zahl in zahlreichen Querreihen angeordnet, welche wie wellenförmig gebogene Krausen erscheinen.

Das Gehäuse kalkartig getrübt, einfarbig oder mit einem schwachen Bande, mit $4^1/_2$ bis $5^1/_2$ rasch zunehmenden, stark gewölbten Umgängen; die Oberfläche ist sehr fein gekörnelt bis nahezu glatt; der Mundsaum zusammenhängend und kurz gelöst, dünn und kaum ausgebreitet.

* *Vidovicia coerulans* Rssm. — Taf. 11, Fig. 65 *a—d*.

Genus **Campylaea** Beck 1837.

Subgenus **Campylaea** s. str.

37. *Campylaea (Campylaea) zebiana* Stur. — Taf. 4, Fig. 24 *a—c*; Taf. 6, Fig. 38 *a—c*.

Campylaea zebiana Sturany, Anzeiger der k. Akad. d. Wiss., Nr. 12, Mai 1907.
— — Sturany, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 63.

Die Sexualorgane mit tief gabelspaltigen Gland. mucosae, das Flagellum länger wie der Penis; die übrigen Verhältnisse der Sexualorgane und der Radula sind typisch. Die Zahl der Seiten- und Randglieder in einer Halbreihe der Radula beträgt 30 bis 35.

Was die Schale anlangt, sehen wir uns genötigt, die ursprüngliche Beschreibung (Sturany, l. c.) wie folgt zu modifizieren und zu ergänzen:

Gehäuse festschalig, durchscheinend, ziemlich weit und etwas perspektivisch genabelt (erst mit dem letzten Umgange erweitert sich der Nabel stärker), flachkegelförmig, gelbbraun mit dunkleren, undeutlichen Striemen, einem schmalen, scharf begrenzten, dunkelbraunen Bande über der Peripherie, welches oben durch eine schmale, unten durch eine breitere gelblichweiße Zone begrenzt wird; über und unter den hellen Zonen erscheint die Oberfläche dunkler gelbbraun, gegen die Naht zu und besonders auf der Unterseite heller schmutziggelb bis grünlichgelb. Die Skulptur besteht auf der Oberseite neben ungleichmäßigen, ziemlich kräftigen, stellenweise rippchenartigen Zuwachsstreifen aus sehr feinen und dichten, eingedrückten Spirallinien, welche besonders auf den mittleren Umgängen deutlich sind; auf der Unterseite werden die Zuwachsstreifen schwächer, die Spirallinien undeutlich; die Embryonalschale ist fein gekörnelt. Das flachkegelförmige, deutlich konvexe Gewinde besteht aus $5^1/_2$ gewölbten, ziemlich langsam zunehmenden, durch eine seicht eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist $^1/_3$ breiter wie der vorletzte, beiderseits gleichmäßig gewölbt und steigt vorne langsam und wenig herab. Die querovale Mündung ist ziemlich schief, im Gaumen mit durchscheinender brauner Binde und heller Zone; der stumpfe Mundsaum ist innen schwach weißgelippt, der Oberrand gerade, der Außen- und Basalrand ziemlich kurz ausgebreitet; der Spindelrand verdeckt nur ein kleines Segment des Nabels; die Insertionen des Mundsaumes sind entfernt, durch eine sehr dünne bis undeutliche Schwiele verbunden.

$$D = 19—24, \quad d = 17—20 \cdot 4, \quad H = 10 \cdot 8—14 \text{ mm}.$$

Fundort: Berg Zebia bei Oroshi in Nordalbanien (Buljubašić 1905, Winneguth 1906).

Mit Rücksicht auf das Gehäuse erscheint diese Art der *C. (Chilostoma) argentellei* Kob. vom Berge Chelmos im Peloponnes nahe verwandt und unterscheidet sich von dieser nur durch die etwas langsamer zunehmenden Umgänge, von welchen der letzte vorne auffallend weniger herabsteigt, ferner den etwas weiteren Nabel, die im allgemeinen dunklere Färbung mit schmälerem Bande, sowie die deutliche Spiralskulptur.

Subgenus **Dinarica** Kobelt 1904 (**Sabljaria** Brusina 1904, part.).

38. *Campylaea (Dinarica) pouzolzi* Desh. — Taf. 4, Fig. 26 *a—d*.

Helix Pouzolzi Deshayes, Encycl. méthod., Vers II (1830), p. 233.
Campylaea (Dinarica) pouzolzi Desh., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 48.

Die Sexualorgane mit viel längerem Divertikel des Blasenstiels als der Blasenkanal, ebenso ist das Flagellum länger als der Penis; die Glandulae mucosae sind ziemlich tief gespalten; der Pfeil leicht gebogen, etwas gedrungen. In der Vagina die als Reizkörper bezeichnete Hautfalte.

Der hornartige, feste, dunkelbraun gefärbte Kiefer weist 6 bis 8 stark vorspringende Leisten auf. Die Radula mit einspitzigem, schmalem und spitzem Mittelzahn, einspitzigen inneren Seitenzähnen, zweispitzigen äußeren Seitenzähnen und dreispitzigen Randzähnen; die Zahl der Seiten- und Randzähne in einer Halbreihe beträgt 25 bis 30.

Von dieser Art liegt nur ein Exemplar vor von Pulaj an der Bojanamündung (Buljubašić 1904). Dasselbe ist gedrückt kugelig, mit flach kegelförmigem Gewinde und relativ engem Nabel. Die Skulptur besteht aus sehr feinen schwachen Zuwachsstreifen, neben welchen nur ganz undeutlich feine Spirallinien sichtbar werden. Die Oberseite erscheint matt. Die beiden Seitenbänder sind breit und verdecken die helle Grundfarbe bis auf drei schmale Zonen, von welchen eine entlang der Naht verläuft, zwei die schmale Mittelbinde einfassen.

Der var. *albanica* Kobelt in Rssm. Icon., II, 9, Nr. 1717, entspricht diese Form nicht. Wir haben es mit einer der zahlreichen Lokalformen zu tun, doch genügt ein Exemplar nicht, um diese richtig zu charakterisieren.

39. *Campylaea (Dinarica) serbica* Kob. — Taf. 4, Fig. 26 *A*; Taf. 5, Fig. 28 *a—b*.

Helix serbica Möllendorff in litt., Kobelt in Rossm. Iconogr., I, v. 4 (1876), Nr. 982.
— *(Campylaea) Serbica* v. Möll. f. *unitaeniata* Bttg., Jahrb. malak. Ges., 1885, p. 69.
Campylaea serbica f. *roschili* Kim., Westerlund, Binnenconch., II, 1889, p. 116.
Campylaea (Dinarica) serbica var. *roschilzi* Kim., Kobelt in Rossm. Iconogr. II, v. 9 (1902), Nr. 1716.
— — *nikitai* Kob., Rossm. Iconogr., II, v. 12 (1906), Nr. 2067.
— — — var. *fagorum* Kob., Rossm. Iconogr., II, v. 12 (1906), Nr. 2068.
— — *pouzolzi* subspec. *serbica* (Möllt.) Kobelt, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 61 62.

An den Sexualorganen und am Gebiß sind gegenüber *C. pouzolzi* Dh. keine bemerkenswerten Unterschiede nachweisbar, da die untersuchten Exemplare durch langes Liegen in Alkohol zu stark geschrumpft waren.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art umfaßt nach unseren heutigen Kenntnissen den Südwesten von Serbien, das Vilajet Kosovo, Montenegro und Nordalbanien. Innerhalb dieses Gebietes wurden wohl individuelle Variationen beobachtet, welche sich besonders auf die wechselnden Dimensionen, die Färbung und Banderung, die Höhe des Gewindes, die Weite des Nabels, die mehr minder deutlichen Spirallinien beziehen, konstante Lokalformen mit einem bestimmt begrenzten Verbreitungsgebiete sind jedoch hier ebenso schwierig wie bei *C. pouzolzi* festzustellen.

Exemplare von den Bergen Zebia und Murela bei Oroshi in der Merdita (Winneguth 1906) haben zum Teil ein etwas niedrigeres Gewinde und weiteren Nabel als bekannte Formen aus Serbien, Novi Bazar und Montenegro; auch die Radialskulptur erscheint schwächer, die Spirallinien obsolet oder nur durch schwache Falten der Epidermis angedeutet. Neben dem scharf begrenzten und durch schmale hellere Zonen eingefaßten Mittelbande erscheinen die Seitenbänder nur durch dunklere Zonen angedeutet, welche oberhalb und unterhalb der hellen Mittelzone nahezu die ganze Oberfläche einnehmen und nur an der Naht einen helleren Streifen frei lassen. Mitunter erlöschen jedoch die dunklen Zonen auch hier vollkommen (var. *unitaeniata* Bttg., l. c.). Einzelne extrem entwickelte Exemplare von diesen Fundorten erinnern an *C. paucici* Kob., erscheinen aber noch immer enger genabelt.

Exemplare vom Berge Maranaj bei Skutari, aus einer Höhenlage von 1570 *m* (Sturany 1905) entsprechen vollkommen der als typisch zu betrachtenden Form von Plevlje, ebenso solche von Mal i Shêit bei Oroshi (Sturany 1905), welche zum Teil deutlicher eingedrückte Spirallinien aufweisen.

Subgenus **Cattania** Brusina 1904.

40. *Campylaea (Cattania) trizona* Rssm. — Taf. 5, Fig. 31 *a—d.*

Helix trizona Ziegl. in Roßmäßler, Iconogr., I, v. 1 (1835), f. 87.
Campylaea (Cingulifera) trizona (Ziegl.) Rssm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 63.

Sexualorgane: Die Glandulae mucosae erscheinen hier im Verhältnis zu den übrigen Teilen der Sexualorgane unverhältnismäßig groß und sind annähernd bis zur halben Länge gespalten; das Divertikel des Blasenstiels ist länger als der Blasenkanal, das Flagellum länger als der Penis. In der Vagina eine als Reizkörper bezeichnete Hautfalte. Der Pfeil schlank und leicht gebogen.

Der Kiefer mit 7 bis 9 ungleichen, schwächeren und stärkeren Leisten. Die Radula mit undeutlich dreispitzigem Mittelzahn, indem hier die Nebenspitze nur angedeutet erscheint; auch an den Seitenzähnen ist die Nebenspitze bis zum 15. Zahne schwach, erst von da an deutlich entwickelt. Eine Spaltung der Hauptspitze findet nach dem 20. Zahne statt, so daß die äußeren Seitenzähne dreispitzig, die Randzähne drei- bis vierspitzig werden.

Die typische Form findet sich im Banat und in Serbien.

41. *Campylaea (Cattania) trizona inflata* Kob. — Taf. 7, Fig. 41.

Campylaea (Cingulifera) trizona var. *inflata* (Bielz) Kob., Icon., IV (1876), f. 996—998.

Sexualorgane: Der Penis im Gegensatze zur typischen Form mit einem auffallend langen Flagellum; ebenso die Glandulae mucosae nicht so unverhältnismäßig groß; an einem Exemplar (Abbildung!) waren diese auf einer Seite dreispaltig. Kiefer und Radula wie bei der typischen Form.

Gehäuse gedrückt kugelig mit höherem abgerundeten Gewinde, engerem, mehr bedecktem Nabel und 5 bis $5^1/_4$ stärker aufgeblasenen Umgängen; der letzte Umgang ist höher, gleichmäßiger gerundet, gegen die Mündung zu weniger erweitert, die Mündung weniger in die Quere verbreitert, mehr gerundet. Die stets erhaltene Epidermis ist schmutzig gelb, häufig mit grünlichem Stich; von den drei Bändern sind auch das erste und dritte intensiver gefärbt und schärfer begrenzt; mitunter werden die Bänder breiter und die zwei oberen verschmelzen zu einer breiten dunkelbraunen Zone. An der Lippe des Mundsaumes sind die nach innen durchscheinenden Bänder verschwommen, wodurch dieselbe mehr minder intensiv braun gefärbt erscheint. Der Basalrand ist weniger konkav gebogen, der Nabel mehr durch den Spindelumschlag verdeckt.

Großer Durchmesser der Schale 25—29—31, kleiner Durchmesser 21—23—25, Höhe 14—17 *mm*.

Die vorstehende Form, welche durch die angeführten Merkmale gut von der typischen Form unterschieden ist, liegt nur aus dem Limtale und oberen Drinatale im Paschalik Novi Bazar, sowie aus Südostbosnien vor (Prijepolje; Setihovo am Lim; Sutjeskaschlucht bei Rudo). Kobelt führt als Originalfundort Südserbien an; dementsprechend lebt diese Form auch im mittleren Drinatale, welches nach der heutigen Situation als Westserbien aufzufassen ist. Aus dem heutigen Südserbien, und zwar der Umgebung von Niš, kennen wir nur Exemplare, welche durch etwas aufgeblasene Umgänge und zum Teil deutlichere Bänder zu der f. *inflata* Kob. hinüberleiten, jedoch besser mit dem Typus vereinigt werden (L. Kuščer 1912).

42. *Campylaea (Cattania) trizona exigua* Kob.

Campylaea trizona var. *exigua* (Friv.) Kob., Rossm. Icon., IV (1876), Nr. 1002.
— — var. *balcanica* (cum f. *exigua*), Wohlberedt, Ann. k. k. naturh. Hofmus., Wien, XXIII (1909), p. 245—246.

Gehäuse kleiner, kugeliger, mit höherem abgerundeten Gewinde; die $4^1{}_2$ bis 5 Umgänge sind wohl ebenfalls aufgeblasen und gerundet wie bei f. *inflata* Kob., der letzte ist aber gegen die Mündung zu weniger verbreitert und steigt vorne tiefer herab. Die Mündung ist noch mehr gerundet, der Mundsaum kürzer ausgebreitet, die Lippe durch Verschwimmen der Bänder braun gefärbt. Der enge, oft nur stichförmige Nabel wird durch den Spindelumschlag mehr als zur Hälfte bedeckt. Die hellere, gelbliche oder grünliche Epidermis ist hier ebenfalls resistent, die drei Bänder an den Rändern mehr minder verwaschen, das untere Band überdies in eine breitere gestriemte Zone aufgelöst.

Großer Durchmesser 19—23, kleiner 16—19, Höhe 12—14 *mm*.

Fundort: Fort Jabuka bei Plevlje.

Vermutlich stellt diese Form den westlichsten Zweig der *C. trizona* Rssm. dar. Wohlberedt verwechselt dieselbe mit *trizona balcanica* Kob., welche wir mit *C. rumelica* Rssm. vereinigen; dieselbe ist auf Bulgarien und Ostrumelien beschränkt.

43. *Campylaea (Cattania) trizona pseudocingulata* n. (A. J. Wagner). — Taf. 4, Fig. 25 *a—c*.

Gehäuse von der typischen Form des Banates, nur durch die geringeren Dimensionen, sowie das konstante Erlöschen des 1. und 3. Bandes unterschieden (auch hier ist die Epidermis nur in Resten im Umkreise des Mundsaumes und Nabels erhalten).

Großer Durchmesser der Schale 24, kleiner Durchmesser 20, Höhe 12 *mm*.

Fundort: Treska bei Üsküb im oberen Vardargebiete (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Durch die Entdeckung dieser Form wird das Verbreitungsgebiet der *C. trizona* Rssm. wesentlich nach dem Südwesten der Balkanhalbinsel erweitert. Bemerkenswert erscheint ihre geringe Abweichung von der typischen Form, ebenso aber auch die wohl nur habituelle Ähnlichkeit mit *Helicigona (Cingulifera) cingulata* Stud., besonders mit der typischen Form aus Lugano.

Abgesehen von den anatomischen Unterschieden zeigt aber die neubeschriebene Form eine verhältnismäßig größere Embryonalschale, ein breiteres Band, engeren Nabel, besonders aber auffallend entferntere Insertionen des Mundsaumes.

44. *Campylaea (Cattania) rumelica* Rssm. — Taf. 3, Fig. 19 *a—c*; Taf. 5, Fig. 32; Taf. 11, Fig. 61.

Helix rumelica Ziegl. in Roßmäßler, Iconogr., I., v. 2 (1838), f. 504.

Sexualorgane: Die Glandulae mucosae im Verhältnis zu den übrigen Teilen der Sexualorgane sehr groß, etwas über ein Drittel der Länge gespalten. Das Divertikel des Blasenstiels länger als der Blasenkanal, das Flagellum annähernd so lang wie der Penis. In der Vagina die als Reizkörper bezeichnete Hautfalte. Die Radula unterscheidet sich von jener der *C. trizona* Rssm. durch den deutlicher dreispitzigen Mittelzahn; auch bei den inneren Seitenzähnen ist hier die äußere Nebenspitze wohl noch klein, aber deutlich entwickelt, so daß dieselben als zweispitzig zu bezeichnen sind; die äußeren Seitenzähne und die Randzähne werden vom 20. Zahne an infolge Spaltung der Hauptspitze dreispitzig.

Das Gehäuse ähnlich wie bei *C. trizona* Rssm., jedoch kleiner, mit höherem, breit kegelförmigem Gewinde, sowie engerem, durch den Spindelumschlag mehr bedecktem Nabel. Die Embryonalschale ist kleiner angelegt; die 6 Umgänge nehmen langsamer zu und sind deutlicher gewölbt; der letzte ist weniger zusammengedrückt und nimmt gegenüber dem vorletzten weniger an Breite zu. Die Grundfarbe der persistenten Epidermis ist schmutziggelb oder braungelb, häufig mit grünlichem Stich; nur das mittlere dunkelbraune Band ist scharf begrenzt und wird durch zwei helle Zonen der Grundfarbe eingefaßt, während die beiden Seitenbänder wenig dunkler als die Grundfarbe erscheinen und nur gegen die helle Mittelzone deutlich begrenzt sind.

$$D = 25, \quad d = 20, \quad H = 15\ mm.$$

Fundort: Umgebung von Philippopel.

Diese Art unterscheidet sich von *C. trizona* Rssm. besonders durch die größere Zahl der langsamer zunehmenden Umgänge, so daß hier ein Umgang mehr vorhanden ist; dieselbe hat schon Roßmäßler sehr zutreffend beschrieben, trotzdem wird *C. rumelica* Rssm. auch heute noch mit Formen der *C. trizona* verwechselt; so halten wir *C. trizona balcanica* Kob. (Rossm., Icon., l, v. 4, Nr. 999—1000) für identisch mit vorstehender Art.

45. *Campylaea (Cattania) rumelica rhodopensis* Kob.

Campylaea trizona rhodopensis Kobelt, Rossm. Iconogr., II, v. 12 (1906), f. 2035—2036.
— *thracica* Kobelt, Iconogr. II, v. 12 (1906), f. 2034.

Die beiden hier angeführten Formen erweisen besonders durch die kleinere Embryonalschale und die 6 langsamer zunehmenden Umgänge ihre Zugehörigkeit zu *C. rumelica* Rssm., von welcher sich *C. rhodopensis* Kob. zunächst durch die hinfällige Epidermis unterscheidet, welche nur in Resten in der Umgebung des Nabels und der Mündung vorhanden ist. Auf der aus diesem Grunde helleren, kalkartig weißen Grundfarbe sind drei dunkelbraune, scharf begrenzte Bänder vorhanden, von welchen nur das unterste gegen den Nabel zu etwas verwaschen erscheint.

Campylaea thracica Kobelt stellt ebenfalls epidermislose, gelblichweiße und kalkartig opake Exemplare der *C. rumelica rhodopensis* Kobelt dar, bei welchen die Bänder nur angedeutet oder erloschen sind.

Fundort: Das Rhodopegebirge bei Philippopel.

46. *Campylaea (Cattania) maranajensis* n. (A. J. Wagner). — Taf. 3, Fig. 16 *a—c.*

Gehäuse gedrückt kugelig, ziemlich festschalig, durchscheinend, bedeckt durchbohrt, gelbbraun (die vorliegenden Exemplare haben keine Epidermis und erscheinen etwas verwittert) mit drei schmalen, dunkel- bis schwarzbraunen, ziemlich scharf begrenzten Bändern; glänzend mit deutlichen, etwas ungleichmäßigen Zuwachsstreifen, sowie sehr feinen, nur unter der Lupe sichtbaren Spirallinien. Das breit kegelförmige Gewinde besteht aus $5^1/_2$ ziemlich langsam und regelmäßig zunehmenden, gewölbten, durch eine eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist aufgeblasen, gleichmäßig gerundet, weniger breit wie der vorletzte, steigt vorne rasch und tief herab; die Nabelgegend erscheint leicht vertieft. Die sehr schiefe, gleichmäßig gerundete Mündung ist kaum breiter als hoch, innen weiß mit lebhaft durchscheinenden Bändern; der dünne weiße Mundsaum ist oben gerade, am Außen- und Basalrande leicht erweitert, ziemlich kurz umgeschlagen, innen schwach gelippt; die Insertionen desselben etwas genähert und durch eine dünne Schwiele verbunden.

Großer Durchmesser der Schale 32, kleiner Durchmesser 25, Höhe 18 *mm.*

Fundort: Berg Maranaj bei Skutari, in Höhenlagen von 1500 *m* (Sturany 1905).

Diese neue Art gehört mit Rücksicht auf die Merkmale des Gehäuses zum Formenkreise der *C. trizona* Rssm., unterscheidet sich jedoch von demselben durch den viel engeren, bedeckten Nabel, das höhere Gewinde mit langsamer zunehmenden Umgängen, den höheren nicht zusammengedrückten letzten Umgang und dementsprechend eine mehr gerundete, weniger breite Mündung. Die Zuwachsstreifen sind hier kräftiger bis rippchenartig erhoben, jedoch weniger gleichmäßig.

Auch mit *C. stenomphala* Menke besteht eine große Übereinstimmung, doch weist vorstehende Art einen vorne rascher und tiefer herabsteigenden letzten Umgang, mehr genäherte Insertionen des Mundsaumes, eine mehr gerundete Mündung und drei deutlich begrenzte Bänder auf.

47. *Campylaea (Cattania) maranajensis petrovici* n. (A. J. Wagner). — Taf. 3, Fig. 18.

Gehäuse sehr ähnlich der typischen Form vom Berge Maranaj, jedoch nur zur Hälfte bedeckt genabelt. Die vorliegenden Exemplare sind frisch mit gut erhaltener Epidermis, dementsprechend kann die Beschreibung der Art in nachstehender Weise ergänzt werden. Gehäuse ziemlich dünnschalig und durchscheinend, mattglänzend mit deutlichen bis scharfen, aber ungleichmäßigen Zuwachsstreifen. Die

frische Epidermis ist gelbbraun mit schwachem, grünlichem Stich. Von den drei Bändern ist bei vorstehender Form nur das mittlere scharf begrenzt und dunkelbraun, die Seitenbänder schwächer und an den Rändern etwas verwaschen.

$$D = 35, \quad d = 30, \quad H = 22\ mm.$$

Fundort: Berg Čukali (1723 *m*), nordöstlich von Skutari (Petrović 1905).

Subgenus **Liburnica** Kobelt 1904 (**Botteria** Brusina 1904, part.).

48. *Campylaea (Liburnica) glabrata* A. J. Wgn. — Taf. 4, Fig. 27 *a—b*.

Campylaea liburnica glabrata A. J. Wagner, Verh. d. zool. bot. Ges. Wien, 1912, p. 251.

Gehäuse sehr ähnlich der *C. (Liburnica) imberbis* Brusina, jedoch größer, mit $5^1/_2$ weniger gewölbten, durch seichtere Naht geschiedenen Umgängen; die oberen Umgänge gelblich hornfarben oder rötlich, die Basis gegen die Mündung zu schmutziggelb, sonst weiß und kalkartig opak. Von den drei ziemlich schmalen, dunkelbraunen Bändern sind die seitlichen an den Rändern etwas verschwommen und gelb gesäumt. Die Oberfläche ist glatt und glänzend mit feinen ungleichmäßigen Zuwachsstreifen und erloschener Körnelung. Die sehr schiefe Mündung ist etwas breiter als bei *C. imberbis* Brus., mit zusammenhängendem, kurz gelösten Mundsaum, welcher nur schwach lippenartig verdickt, oben fast gerade, unten kurz ausgebreitet und umgeschlagen ist; der Basalrand mit schwacher zahnartiger Verdickung des Lippenkallus; der perspektivische Nabel zu einem Drittel von dem umgeschlagenen Spindelrand bedeckt.

$$D = 32, \quad d = 27, \quad H = 16\ mm.$$

Fundort: Biokovogebirge zwischen Almissa und Makarska, Dalmatien.

Diese Art unterscheidet sich von *C. imberbis* abgesehen von den bei der Beschreibung angeführten Merkmalen bestimmt durch den Mangel der Körnelung und dementsprechend eine glatte und glänzende Oberfläche. Von der ebenfalls nahestehenden *C. denudata* Rssm. unterscheidet sich vorstehende Art durch die weniger aufgeblasenen, langsamer zunehmenden Umgänge, den weiteren Nabel und besonders durch den zusammenhängenden und gelösten Mundsaum.

49. *Campylaea (Liburnica) denudata ventricosa* n. (A. J. Wagner). — Taf. 4, Fig. 20 *a—b*.

Gehäuse flach kugelig oder dick scheibenförmig, dünnschalig und durchscheinend; gelblich hornfarben und milchig opak mit drei schmalen rotbraunen Bändern, von welchen die seitlichen schwächer und stellenweise unterbrochen sind. Die Skulptur besteht nebst feinen und ungleichmäßigen Zuwachsstreifen aus einer sehr zarten Körnelung, wodurch die Oberfläche etwas matt erscheint. Das flachkegelförmige, kaum erhobene Gewinde besteht aus fünf rasch zunehmenden, flach gewölbten, durch ziemlich tiefe Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist aufgeblasen, mehr als doppelt so breit wie der vorletzte, beiderseits etwas abgeflacht, an der Peripherie gerundet und steigt vorne rasch und ziemlich tief herab. Die sehr schiefe Mündung ist nahezu kreisförmig und durch den vorletzten Umgang wenig ausgeschnitten. Der dünne, innen kaum lippenartig verdickte Mundsaum ist sehr kurz ausgebreitet, die Insertionen desselben sehr genähert, aber nicht verbunden. Der ziemlich enge, perspektivische Nabel wird durch den Spindelumschlag zu einem Drittel verdeckt.

$$D = 30, \quad d = 24, \quad H = 16\ mm.$$

Fundort: Zwischen Gabela und Čaplina, Hercegovina.

Von *C. denudata* unterscheidet sich diese Form durch das dick scheibenförmige, oben und unten abgeflachte Gehäuse mit niedrigerem Gewinde, rascher zunehmenden, mehr gewölbten Umgängen, von welchen der letzte vorne weniger tief herabsteigt; die Mündung ist nahezu kreisförmig, der Mundsaum ohne Basalzahn, der Nabel etwas breiter.

50. *Campylaea (Liburnica) dochii* Stur. — Taf. 11, Fig. 63 *a—c.*

Campylaea dochii Sturany, Anzeiger der k. Akad. d. Wiss., Nr. 12, Mai 1907.
— — Sturany, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 63.

Gebiß und Sexualorgane wie bei der folgenden Art.

Die ursprüngliche Beschreibung der Schale (Sturany l. c.) sei wie folgt modifiziert:

Gehäuse dick scheibenförmig, mit ziemlich engem, nahezu lochförmigem Nabel, welcher nur durch den letzten Umgang schwach perspektivisch erweitert erscheint; ziemlich dünnschalig, durchscheinend matt; die Grundfarbe hell braungelb, mit drei gelbbraunen, schwachen bis undeutlichen Bändern, von welchen das mittlere scharf begrenzt in einer hellen gelblichweißen Zone liegt, während die Seitenbänder nach oben und unten mehr minder verwaschen erscheinen. Aus dem kaum erhobenen Gewinde ragen die verhältnismäßig großen Embryonalwindungen als stumpfe Warze deutlich hervor; es sind $4^1/_2$ gewölbte, durch eine ziemlich tiefe Naht geschiedene Umgänge vorhanden, welche ziemlich rasch zunehmen; der letzte ist nahezu doppelt so breit wie der vorletzte, unten mehr gewölbt und steigt vorne rasch und tief herab. Die Skulptur besteht nebst ziemlich kräftigen, ungleichmäßigen Zuwachsstreifen aus verhältnismäßig groben, ziemlich weitläufigen, sehr hinfälligen Borsten, außerdem erscheint die Oberfläche einschließlich der Embryonalumgänge sehr fein gekörnelt. Die gerundete, wenig in die Quere verbreiterte Mündung ist sehr schief, der kaum verdickte Mundsaum sehr kurz ausgebreitet, die Insertionen desselben sehr genähert, durch eine undeutliche Schwiele verbunden. Der Spindelumschlag verdeckt nur einen geringen Teil des Nabels.

Großer Durchmesser der Schale 15·3—17, kleiner Durchmesser 12·5—14, Höhe 7·1—8·7 *mm.*

Fundort: Mali i Shêit bei Oroshi in Nordalbanien, in Höhenlagen von mehr als 1500 *m* (Buljubašić u. Sturany 1905).

Die Art ist nach dem Mirditenbischof Primo Dochi benannt, durch dessen Wohlwollen der Besuch von Oroshi und des Mal î Shêit im Jahre 1905 ermöglicht wurde.

51. *Campylaea (Liburnica) munelana* Stur. — Taf. 6, Fig. 39 *a—e*; Taf. 11, Fig. 64 *a—c.*

Campylaea munelana Sturany, Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss., Nr. 12, Mai 1907.
— — Sturany, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 63.

Sexualorgane: Das Divertikel des Blasenstiels ist länger als der Blasenkanal, das Flagellum so lang wie der Penis. Die Glandulae mucosae sind entweder nur an der Spitze gabelig gespalten oder einfach wurmförmig.

Der Kiefer mit 4 bis 5 Leisten.

Die Radula mit einspitzigem Mittelzahn und einspitzigen inneren Seitenzähnen; zwischen dem 30. und 40. Seitenzahn findet eine Spaltung der Hauptspitze statt, so daß die äußeren Seitenzähne zweispitzig erscheinen; eine Nebenspitze entwickelt sich nur schwach bei den äußersten Randzähnen. Die Zahl der Zahnplatten in einer Halbreihe beträgt über 60.

Gehäuse sehr ähnlich demjenigen von *C. dochii* Stur., durchschnittlich etwas größer und festschaliger; die Grundfarbe gelblichweiß mit drei deutlicheren Bändern; die Skulptur besteht nebst kräftigeren ungleichmäßigen Zuwachsstreifen aus einer sehr feinen Körnelung ohne Borsten.

Großer Durchmesser der Schale 17—18·4, kleiner Durchmesser 14·6—15·8, Höhe 8—8·6 *mm.*

Fundort: Berg Munela bei Oroshi in Nordalbanien (Buljubašić 1905).

Genus **Helicigona** Risso 1826.

Subgenus **Arianta** Leach 1831 (*Arionta* Albers 1860).

52. *Helicigona (Arianta) apfelbecki* Stur. — Taf. 4, Fig. 21 *a—c.*

Campylaea apfelbecki Sturany, Annal. naturh. Hofmus. Wien, 1901 p. 65.
— — Sturany, Kobelt in Rossm. Iconogr. N. F., f. 1752.
— *(Cingulifera) apfelbecki* Stur., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 63.

»Das dickschalige, breit kegelförmige, glanzlose Gehäuse ist aus sechs Umgängen aufgebaut, welche schwach gewölbt sind, langsam anwachsen und durch eine seichte Naht voneinander getrennt werden. Der letzte Umgang steigt unmittelbar vor der Mündung mäßig nach abwärts. Das Embryonalgewinde ist einfarbig gelbgrün, die übrigen Umgänge lassen eine gelbbraune Grundfarbe nur mehr an einigen wenigen Stellen erscheinen und haben zumeist das Aussehen, als ob sie mit einer weißgrauen Deckfarbe übertüncht worden wären. Die Basis des Gehäuses, das heißt die Unterseite der letzten Windung, bleibt jedoch von dieser Übertünchung mehr oder minder frei und ist von gelbbrauner oder grünlichgelber Farbe; einige hellere Radiärstreifen daselbst entsprechen den Lippenbildungen in den Jugendstadien, und mitunter ist hier auch noch eine weiße Umgrenzung der Nabelgegend zu erkennen. Mit dem Beginne der dritten oder vierten Windung setzt eine dunkelbraune Binde ein, die anfangs von geringer Breite ist und entlang der Naht läuft, später aber an Breite zunimmt und auf der letzten Windung die Nahtregion verlassend, die Mitte des letzten Umgangs einnimmt; hier ist sie schließlich zu einem etwa 1 *mm* breiten Bande angewachsen. Die Skulptur der Schale besteht in einer unregelmäßigen, ziemlich groben Querstreifung, von welcher bloß die Embryonalwindungen unberührt bleiben.

Der Nabel ist ziemlich weit, perspektivisch, nur wenig überdeckt von dem nach links etwas ausgeschlagenen Spindelrand, die Mündung ist gerundet mondförmig, etwas schief, mäßig ausgeschnitten, mit einer nach außen weiß durchscheinenden Lippe besetzt, innen bräunlichgelb gefärbt. Die Mundrander-Einlenkungsstellen sind weit voneinander entfernt und eine sie verbindende Calluslinie ist nur selten sichtbar.

Die Höhe der Schale beträgt $12^1/_2$—15, die größere Breite der Schale 22—$24^1/_2$, die kleinere Breite derselben 19—21 *mm*; die Mündung mißt $9^1/_2$—10 *mm* in der Höhe und $11^1/_2$—$13^1/_2$ *mm* in der Breite.

Vorkommen: Im Volujakgebirge an der hercegovinisch-montenegrinischen Grenze.

Die Art erinnert auffallend an *H. phalerata* Ziegl., unterscheidet sich von derselben jedoch vorzüglich durch den gänzlichen Mangel von Spirallinien. Sie ist wie diese für Kärnten und Krain charakteristische Schnecke eine ausgesprochene Hochgebirgsform und kann als eine Parallelerscheinung zu ihr aufgefaßt werden.«

53. *Helicigona (Arianta) braueri* n. (A. J. Wagner). — Taf. 4, Fig. 22*a—c*.

Gehäuse dick scheibenförmig, ziemlich weit und perspektivisch genabelt, festschalig, wenig durchscheinend, leicht glänzend, mit gelbbrauner dünner Epidermis, welche an den erhöhten Stellen, besonders den Rippenstreifen abgerieben oder dünner ist, so daß hier die opak weißliche Grundfarbe in hellen Striemen und Streifen durchscheint. Über der Peripherie ist ein braunes, schmales, ziemlich scharf begrenztes Band vorhanden, welches gegen die Mündung zu schwacher wird. Die Skulptur besteht aus sehr ungleichmäßigen Rippenstreifen und dazwischenliegenden schwächeren Zuwachsstreifen, außerdem werden unter der Lupe auf den unteren Umgängen feine und dichte, eingedrückte Spirallinien sichtbar, welche auf der Unterseite schwacher bis undeutlich werden, aber bis in den Nabel hineinreichen. Das niedrige, flach kegelförmige Gewinde besteht aus $5^1/_2$ ziemlich langsam zunehmenden, gewölbten Umgängen, welche durch eine tiefe Naht geschieden werden; der letzte ist ein Drittel breiter wie der vorletzte und steigt vorne wenig herab. Die annähernd halbkreisförmige, durch den vorletzten Umgang ausgeschnittene Mündung ist schief, innen hellbraun mit durchscheinender Binde; der leicht verdickte, bräunliche Mundsaum oben gerade, unten kurz ausgebreitet, an der Spindelinsertion sehr wenig umgeschlagen; die Insertionen des Mundsaumes kaum genähert, durch eine undeutliche Schwiele verbunden.

$$D = 20, \quad d = 18, \quad H = 11 \text{ mm}$$

Fundort: Serbien. (Nr. 15793 in der Sammlung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien.)

Es ist dies jedenfalls eine alpine Form des südserbischen Hochgebirges. Sie ist zunächst mit *Helicigona apfelbecki* Sturany nahe verwandt und unterscheidet sich von dieser durch das niedrigere Gewinde mit stärker gewölbten, durch tiefere Naht geschiedenen Umgängen, den weiteren Nabel, die kräftigeren, rippenartigen Zuwachsstreifen, die deutlichen Spirallinien, sowie die Färbung und das schmälere nicht hell eingefaßte Band.

Diese bemerkenswerte Höhenform sei dem Andenken des unvergeßlichen Direktors am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum, Hofrat Professor Dr. Friedrich Brauer gewidmet.

54. *Helicigona (Arianta) ljubetenensis* n. (A. J. Wagner). — Taf. 4, Fig. 23 *a—c*.

Gehäuse ziemlich eng und teilweise bedeckt genabelt, gedrückt kugelig, festschalig, durchscheinend, glänzend; die Grundfarbe hellgelb mit grünlichem Stich (epidermislose Stellen erscheinen reinweiß oder bläulich), mit einem kastanienbraunen, schmalen und scharf begrenzten Bande über der Peripherie; zwischen diesem Bande und der Naht ist auf den unteren Umgängen noch ein schwaches, undeutlich begrenztes, mitunter nur angedeutetes Band, unterhalb der Peripherie eine nach oben scharf begrenzte, gegen den Nabel zu allmählich verblassende braune Zone vorhanden, welche dem dritten Bande entspricht. Die Skulptur besteht nebst kräftigen, nahezu rippchenartigen, ziemlich gleichmäßigen Zuwachsstreifen aus sehr feinen, nur unter der Lupe sichtbaren Spirallinien, welche stellenweise nahezu erlöschen; auf der Unterseite werden die Zuwachsstreifen und Spirallinien schwächer. Das breit kegelförmige, konvex abgerundete Gewinde besteht aus 6 gewölbten, durch eingedrückte Naht geschiedenen, ziemlich langsam zunehmenden Umgängen; der letzte ist gleichmäßig gerundet, wenig breiter wie der vorletzte und steigt vorne ziemlich rasch und tief herab. Die gerundete schiefe Mündung ist wenig breiter als hoch, innen weiß, mit durchscheinenden braunen Bändern. Der weiße, deutlich gelippte Mundsaum ist oben gerade, entsprechend dem Außen- und Basalrande ausgebreitet; an der Lippe des Basalrandes eine schwache zahnartige Verdickung; die Insertionen des Mundsaumes sind kaum genähert und durch eine dünne Schwiele verbunden.

$$D = 26, \quad d = 21, \quad H = 15 \cdot 5 \; mm$$

bei Exemplaren aus der Höhenlage ober der Baumgrenze;

$$D = 19, \quad d = 15 \cdot 5, \quad H = 12 \cdot 5 \; mm$$

bei Stücken aus der alpinen Region.

Fundort: Ljubeten, Schar-Dagh, nordwestlich von Üsküb (V. Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Diese Art entspricht zunächst einigermaßen der Abbildung und Beschreibung von *C. olympica* Roth in Rossm. Icon., I, 4, Nr. 990, und II, 10, Nr. 772; die vorliegenden Exemplare haben jedoch neben dem scharfbegrenzten Mittelbande noch zwei mehr minder deutliche Seitenbänder, einen vorne weniger herabsteigenden letzten Umgang, eine weniger schiefe Mündung und vor allem entfernte Insertionen des Mundsaumes.

Nahe Beziehungen bestehen ferner auch zwischen *C. ljubetenensis* und *C. haberhaueri* Stur., welche Form Kobelt mit Unrecht als Varietät von *C. arbustorum* L. auffaßt, da dieselbe unter anderem konstant eine größere Zahl langsamer zunehmender Umgänge, sowie die Andeutung der zwei Seitenbänder aufweist, was bei keiner *arbustorum*-Form beobachtet wurde; auch der verhältnismäßig weite Nabel sowie die Skulptur widersprechen einer Vereinigung mit der Formenreihe der *C. arbustorum* L.

Leider ist die Anatomie keiner dieser Formen bekannt und bleibt dementsprechend die systematische Stellung derselben in der Subfamilie *Campylaeinae* noch unentschieden.

Subfam. **Helicinae.**

Genus **Euparypha** Hartmann 1840.

55. ***Euparypha pisana*** Müll.

Helix pisana Müller, Vermium terr. et fluv. hist. II, 1774, p. 60.
Euparypha pisana Müll., Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 74.

Fundorte: Pulaj an der Bojanamündung (Buljubašić 1904); Valona (Winneguth 1908).

Genus **Helix** s. str.

Subgenus **Helicogena** Fér.

56. ***Helix lucorum onixiomicra*** Bgt.

Helix onixiomicra Bourguignat, Amén. malacol., II, 1860, p. 168, t. 19, f. 1—2.
— *lucorum* Müll. var. *onixiomicra* Bourg., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 72.

Die Form der westlichen Balkanländer unterscheidet sich vom italienischen Typus durch im allgemeinen größere Dimensionen, die größere Zahl der Umgänge, von welchen der letzte etwas aufgeblasen erscheint und schon vom Beginne der zweiten Hälfte langsam herabsteigt, so daß er vor der Mündung unter das helle Mittelband sinkt; die Mündung erscheint dadurch nur wesentlich schiefer, ist aber nicht kleiner wie bei der typischen Form aus Italien. Die Färbung ist ferner hier dunkler (dunkelrotbraun bis kastanienbraun), indem die Bänder zu zwei breiten Zonen verschmelzen und so die helle bis weiße Grundfarbe bis auf zwei schmale Streifen entlang der Naht und Peripherie sowie eine helle Zone um die Nabelgegend verdecken. Die hellen Zonen werden durch dunkle Radialstriemen unterbrochen, welche zumeist nur vereinzelt und schwach, mitunter aber deutlich und zahlreich vorkommen. Von den dunklen Zonen spalten sich mitunter (an einzelnen Lokalitäten häufig) ein schmales oberes und ein breiteres unteres Band ab, ausnahmsweise sind auch fünf Bänder sichtbar. Bis auf einen schmalen hellen Rand ist der innere Mundsaum, ebenso der dünne Kallus auf der Mündungswand kastanienbraun; der Nabel bei ausgewachsenen Exemplaren immer bedeckt.

Fundorte: Skutari, Nordalbanien (Sturany 1905); am linken Ufer der Bojana bei Skutari-Brdica (Sturany 1905); südlich von Vaudenjs am Drin, Nordalbanien (Petrović 1905); Vukatan nächst Skutari, zwischen dem Kiri und der Drinasa (Petrović 1905); im Buchenwald des Ljubeten, Schar Dagh (Apfelbeck und Gf. Attems 1906); Gornja Voda-Nerez bei Üsküb, Karschjak bei Üsküb, Treska bei Üsküb und Kaplan, südöstlich von Üsküb (Apfelbeck und Gf. Attems 1906); im Buchenwald von Kačanik, am Fuß des Ljubeten (Apfelbeck und Gf. Attems 1906); Wodena (Schatzmayr).

57. ***Helix lucorum vladica*** Kob.

Pomatia vladica Kobelt, Nachrichtsbl. D. M. G., 1898, p. 164.
Helix pomatia L. subspec. *vladika* Kob., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 71.

Fundorte: Sesi, Nordalbanien (Tour Skutari—Šala, A. Kláptocz 1909). Fándi bei Orosh, Merdita (Winneguth 1906).

58. ***Helix secernenda*** Rssm.

Helix secernenda Roßmäßler, Zeitschr. f. Mal., IV, 1847, p. 164.
— *ligata* Chemn., Roßm., Iconogr. I, 1837, f. 289.
— *secernenda* Rssm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 69.

Fundorte: Skutari, Nordalbanien (Sturany 1905); Skutari-Mesi und Oblika bei Skutari (Sturany 1905), Dristi bei Skutari, Berg Sildinja (östlich von Skutari) und Sasko blato nächst der Bojana, südwestlich

von Skutari (Petrović 1905); Berg Maranaj, 1576 *m*, bei Skutari (Sturany 1905); Berg Čukali, 1723 *m*, nordöstlich von Skutari (Petrović 1905, Winneguth 1908); Cafa Valbona, 1800 bis 2000 *m* (Tour Skutari—Šala, A. Klaptocz 1909).

Die Exemplare dieser Art aus der Umgebung von Skutari in Albanien entsprechen vollkommen der typischen Form aus Süddalmatien; individuelle Variationen betreffen besonders die Höhe des Gewindes, die Dimensionen und die mehr oder minder getrennten und deutlichen Bänder.

59. *Helix pomatia* L.

Helix pomatia Linné, Syst. nat., X, 1758, p. 771.

Fundorte: Im Buchenwalde und bei der Hütte an der oberen Waldgrenze des Ljubeten, Schar Dagh (Apfelbeck und Gf. Attems 1906).

Die vorliegenden Exemplare werden durch nachstehende Merkmale gekennzeichnet: Gehäuse groß, dünnschalig mit dichten, rippchenartigen Zuwachsstreifen; gelbbraun bis rotbraun mit undeutlichen Bändern, braungerändertem Mundsaum und Mündungskallus; der Nabel nur zum Teil bedeckt.

$$D = 55, \quad d = 45, \quad H = 51 \; mm.$$

Diese Merkmale entsprechen den Waldformen dieser Art, wie sie uns in sehr ähnlichen Exemplaren auch aus den transsylvanischen Alpen Siebenbürgens und dem Banat bekannt sind.

Genus **Cepaea** Held.

60. *Tachea vindobonensis* C. Pfr.

Helicogena silvatica var. *vindobonensis* Férussac, Prodr. gén. moll. 1822, p. 21.
Tachea vindobonensis Fér., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 73.

Fundorte: Pulaj an der Bojanamündung (Buljubašić 1904); Široka bei Skutari (Petrović); Vukatan nächst Skutari, zwischen Kiri und Drinasa (Petrović 1905); südlich von Vaudenjs am Drin (Petrović 1905); Berg Zebia bei Oroshi, Merdita (Winneguth 1906); Berg Munela bei Oroshi (Buljubašić 1905); Üsküb-Nerez, Treska bei Üsküb und Kačanik im Lepenactal, am Fuß des Ljubeten (Apfelbeck und Gf. Attems 1906); Wodena (Schatzmayr).

Fam. **BULIMINIDAE.**

Die uns bekannten Gruppen des Genus *Buliminus* Ehrenberg lassen sich in nachstehender Weise durch die Verhältnisse der Sexualorgane charakterisieren.

Die Zwitterdrüse besteht aus getrennten Büscheln, welche einreihig in den kettengliedartig gewundenen Zwittergang münden; die Eiweißdrüse ist verhältnismäßig klein; das Uterus-Prostatakonvolut erscheint kompakt, wenig gewunden. Die verhältnismäßig kleine, ovale Samenblase ist von dem immer langen Blasenstiel wenig deutlich abgesetzt. Ein langes Divertikel des Blasenstiels ist bei einer Anzahl von Arten vorhanden, bei anderen fehlt dasselbe vollkommen. Der Penis ist mit einem auffallend großen Appendix versehen, welches den Dimensionen nach diesem gleichkommt und in einen langen bis sehr langen flagellumartigen Anhang ausläuft; dieser Anhang ist in der Mitte fadenförmig dünn, am Ende keulenförmig verdickt; der Penis besitzt ebenfalls ein kurzes bis mittellanges Flagellum. Der Muse. retractor ist zweiarmig und inseriert sowohl am Penis als am Appendix.

Der Kiefer ist glatt. Die Radula mit dreispitzigem Mittelzahn, welcher bei manchen Formen etwas kleiner als die Seitenzähne ist; die Seitenzähne sind deutlich zweispitzig, die Randzähne zwei bis mehrspitzig. Eine Spaltung der Hauptspitze findet nicht statt. Die Zahl der Seiten- und Randzähne beträgt 20 bis 30 in einer Halbreihe.

Wie oben angeführt ist ein Divertikel des Blasenstiels bei einer Anzahl von Arten regelmäßig vorhanden, fehlt aber anderen vollkommen; dementsprechend schlagen wir eine Trennung des Genus *Buliminus* Ehrenberg in zwei selbständige Genera in nachstehender Weise vor.

a) Genus **Buliminus** Ehrenberg 1831.

Der Blasenstiel mit Divertikel.

Subgenus **Petraeus** Albers.

Der Penis mit mittellangem Flagellum. Der anatomische Befund ist bekannt bei *Petraeus labrosus* Oliv., *P. syriacus* Pfr. und *P. egregius* Nägele.

Subgenus **Zebrinus** Held 1837.

Der Penis mit kurzem bis rudimentärem Flagellum. Der anatomische Befund ist bekannt bei *B. detritus* Müll., *B. eburneus* Pfr. und *B. cylindricus* Mke.

Subgenus **Brephulus** Beck.

Die Verhältnisse der Sexualorgane wie bei der Gruppe *Zebrinus* Held; die Abgrenzung dieser und der unten angeführten, anatomisch noch nicht bekannten Gruppen des Genus *Buliminus* erfolgte also nur mit Rücksicht auf die Merkmale des Gehäuses.

Subgenus **Subzebrinus** Westerlund:

Subgenus **Pseudonapaeus** Böttger.

Subgenus **Severtzowia** Kobelt.

Subgenus **Pseudopetraeus** Westerlund.

Subgenus **Ena** Leach.

Subgenus **Medea** Böttger.

Subgenus **Retowskia** Böttger.

b) Genus **Napaeus** Albers 1860.

Der Blasenstiel ohne Divertikel.

Subgenus **Napaeus** s. str.

Anatomisch untersucht sind: *N. bertheloti* Pfr., *N. badiosus* Fér. und *N. baeticatus* Fér.

Subgenus **Napaeopsis** n.

Anatomisch untersucht ist *N. cefalonicus* Mss.

Genus **Buliminus** Ehrenberg 1831.

Subgenus **Zebrinus** Held 1837.

61. *Buliminus (Zebrinus) detritus* Müll.

Helix detrita Müller, Verm. Hist. II, 1774, p. 101.,
Buliminus (Zebrina) detrita Müll., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 77.

Fundorte: Berg Munela bei Oroshi, Merdita (Buljubašić 1905); Üsküb, türkischer und jüdischer Friedhof Karschjak, ferner Treska bei Üsküb und Kaplan, südöstlich von Üsküb (Apfelbeck und Gl. Attems 1906); Kerečkoi in Mazedonien (Schatzmayr).

Subgenus **Ena** Leach.

62. *Buliminus (Ena) montanus* Drap.

Bulimus montanus Draparnaud, Tabl. moll., 1801, p. 74, t. 4, f. 22.

Fundorte: Oroshi in der Merdita (Sturany 1905); Zebia bei Oroshi (Buljubašić 1905).

63. *Buliminus (Ena) obscurus* Müll.

Helix obscura Müller, Verm. Hist., II, 1774, p. 103, Nr. 302.

Fundorte: Berg Zebia bei Oroshi (Winneguth 1906); am Drin unterhalb des Koritnikgebirges im Ljumagebiete (Buljubašić 1904); Kačanik im Lepanactal am Fuß des Ljubeten (Apfelbeck und Gf. Attems 1906).

64. *Buliminus (Ena) subtilis* Rssm.

Bulimus subtilis Roßmäßler, Iconogr., I, v. 1, Nr. 392.
Buliminus (Ena) subtilis Rssm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 78.

Auffallend schlanke Exemplare mit 9 langsamer zunehmenden, etwas flacheren Umgängen wurden an der Kiribrücke bei Skutari gefunden.

$$H = 13 \cdot 5, \quad D = 4 \cdot 5 \; mm.$$

Wir fassen diese Form als individuelle Variation der mit Rücksicht auf die Höhe des Gewindes und die Zahl der Umgänge ziemlich veränderlichen Art auf. Exemplare aus höheren Gebirgslagen sind kürzer, gedrungener und weisen oft nur $7^1/_2$ bis $8^1/_2$ Umgänge auf; solche Exemplare werden als *B. reitteri* Bttg. bezeichnet.

Verbreitungsgebiet der Art: Hercegovina, Süddalmatien, Montenegro, Nordalbanien.

Fundorte: Skutari, Felsen am südlichen Abfall der Festung (Sturany 1905); Oblika siperme bei Skutari und Kiribrücke nächst Mesi bei Skutari (Sturany 1905); Vorfaj siperme-Maranaj im Nordosten von Skutari und Berg Maranaj, in einer Höhe von 1576 *m* (Sturany 1905).

Genus **Napaeus** Albers 1860.

Subgenus **Napaeopsis** n.

65. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus* Mss. — Taf. 14, Fig. 76*a—c*.

Buliminus cefalonicus Mousson, Coqu. Schläfli, I, 1859, p. 21.
— *(Ena) merditanus* Sturany, Anz. k. Akad. Wiss., Wien XII, 1907.
— — *cefalonicus* Mouss., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 79.
Ena merditana Stur., Wohlberedt, l. c. (ibidem), p. 80.

Sexualorgane: Die Samenblase mit langem, ziemlich dickem Blasenstiel ohne Divertikel; der Appendix des Penis mit mittellangem bis langem, flagellumartigem Anhang; der Penis im vorderen Drittel, hinter dem Ansatz des Musc. retractor eingeschnürt, im hinteren Teile schlank zylindrisch mit einem kurzen dicken Flagellum hinter der Einmündung des Vas deferens. Das Vas deferens an seiner Einmündung in den Penis etwas verdickt, im übrigen Verlaufe fadenförmig dünn, mittellang. Der Musc. retractor penis zweiarmig, am Penis und dessen Appendix inseriert.

Der Kiefer glatt. Die Radula mit dreispitzigem, etwas kleinerem Mittelzahn; die Seiten- und Randzähne zweispitzig; die Zahl der Seiten- und Randglieder in einer Halbreihe bis 30.

Exemplare, welche von Mal i Shêit bei Oroshi, Merdita, aus einer Höhe von zirka 1500 *m* vorliegen (Sturany 1905, Buljubašić 1905, Winneguth 1906), wurden im Jahre 1907 als *Buliminus (Ena) merditanus* beschrieben. Es empfiehlt sich aber, diese Art als Synonym von *Napaeus (Napaeopsis*

cefalonicus Mss., der im übrigen auf Korfu, Kephalonia, in Montenegro und in Anschwemmungen des Meeres bei Ragusa vorkommt, wieder einzuziehen und die folgenden 3 Formen (Nr. 66 bis 68), welche zur selben Zeit als neue Arten publiziert wurden, als Subspecies von *N. cefalonicus* anzunehmen.

Die Beschreibung der Schalen von Mal i Shêit [*Buliminus (Ena) merditanus* Stur., l. c.] lautet: »Gehäuse stechförmig genabelt, ei- bis kegelförmig, in der Mitte meist aufgetrieben, aus $7^1/_2$ bis 8 gewölbten, durch eine tiefe, etwas krenelierte und fadenförmige Naht getrennten Windungen bestehend. Apex hellgelb, zitzenförmig hervortretend, glatt; die übrigen Umgänge grob und unregelmäßig schief gestreift, ohne Kornelung und ohne Spiralstreifung, buntscheckig infolge von unregelmäßig verteilten hornfarbigen und kreideweißen Striemen. Mündung eiförmig. Mundränder kaum durch einen Callus verbunden (ungefähr 2 *mm* Zwischenraum), Außenrand viel höher als der Spindelrand entspringend, dieser ziemlich breit ausgeschlagen; der ganze Mundsaum scharf, innen schwach gelippt; Lippe reinweiß, Gaumen hellbraun.

Höhe der Schale 11·6 bis 13·6, Breite derselben 5 bis 5·4, Höhe der Mündung 4·3 bis 5, Breite derselben 3·2 bis 3·8 *mm*.«

Die anatomische Untersuchung der in Alkohol konservierten Exemplare dieses Fundortes hat den obigen Befund ergeben.

66. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus zebianus* Stur. — Taf. 14, Fig. 73.

Buliminus (Ena) zebianus Sturany, Anz. k. Akad. Wiss. Wien, 1907.

Ena zebiana Stur., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 80.

»Von der vorigen Form hauptsächlich durch die meist einfarbig schmutzigweiße, nur spärlich mit hornfarbigen Querstriemen ausgestattete und viel größere Schale sowie durch die heller gefärbte Gaumenpartie unterschieden.

Höhe der Schale 12·5 bis 15, Breite derselben 5·3 bis 6·3, Höhe der Mündung 4·5 bis 5·6, Breite derselben 3·5 bis 4·1 *mm*. Windungszahl 8.«

Fundort: Zebiagebirge bei Oroshi, Merdita (Buljubašić 1905, Winneguth 1906).

67. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus latifianus* Stur. — Taf. 14, Fig. 75 *a*, *b*.

Buliminus (Ena) latifianus Sturany, Anz. k. Akad. Wiss. Wien, 1907.

Ena latifiana Stur., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 80.

Die Verhältnisse der Sexualorgane weichen insoweit von der typischen Form ab, als hier der Blasenstiel kürzer ist; ebenso erscheint der Appendix im vorderen Teile wulstig verdickt und länger, sein flagellumartiger Anhang wesentlich länger. Die angeführten Unterschiede sind zum Teil vielleicht durch die Schrumpfung der Organe infolge längeren Liegens in starkem Alkohol hervorgerufen worden.

Das Gehäuse ist wesentlich schlanker als bei der typischen Form, mit $8^1/_2$ bis 9 rascher zunehmenden, flacheren und durch eine seichtere Naht geschiedenen Umgängen; die Zuwachsstreifen sind feiner und schwächer, die hornfarbigen Radialstriemen spärlicher und nicht vertieft, die Oberfläche dementsprechend glatter und glänzender.

$$H = 13·3—14·8, \quad D = 4·5—5 \text{ mm}.$$

Höhe der Mündung 4·2 bis 4·7, Breite der Mündung 3 bis 3·5 *mm*.

Fundort: Berg Munela bei Oroshi, Merdita (Latif Buljubašić 1905).

68. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus winneguthi* Stur. — Taf. 14, Fig. 74.

Buliminus (Ena) winneguthi Sturany, Anz. k. Akad. Wiss. Wien, 1907.[1]

Ena winneguthi Stur., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 80.

[1] Die Originalbeschreibung lautet: »Von der vorigen Form durch die zartere und mehr kegelförmige Schale, deren Höhe der Schale 10·4 bis 13, Breite derselben 3·8 bis 4·2, Höhe der Mündung 3·4 bis 3·9, Breite derselben 2·5 bis 3 *mm*. Dichtere Wachstumsstreifung, und geringere Dimensionen sowie den fast gänzlichen Mangel des »Fadens« an der Naht unterschieden. — Anzahl der Windungen $7^3/_4$ bis $8^3/_4$.«

Gehäuse ähnlich dem von *N. cefalonicus latifianus*, jedoch dünnschaliger, kleiner, schlanker, mit $7^1/_2$ bis $8^1/_2$ flacheren, rascher zunehmenden Umgängen.

$H = 10{\cdot}4$ bis 13, $D = 3{\cdot}8$ bis $4{\cdot}2\,mm$.

Fundort: Fandi bei Oroshi in der Merdita (Buljubašić 1905, Winneguth 1906).

Genus **Chondrula** Beck, 1837.

Sexualorgane: Der Penis ohne Appendix, mit kurzem bis rudimentärem Flagellum; der Blasenstiel mit Divertikel.

Subgenus **Chondrula** s. str.

69. *Chondrula (Chondrula) tridens* Müll.

Helix tridens Müller, Verm. Hist., II, 1774, p. 106.
Chondrula tridens Müll., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 80.

Fundort: Kerečkoi in Mazedonien (A. Schatzmayr).

70. *Chondrula (Chondrula) tridens eximia* Rssm.

Pupa tridens var. *eximia* Roßmäßler, Iconogr., I, v. 1, 1837, sub. Nr. 33 u. 305.
Chondrula tridens Müll. var. *eximia* Rssm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 80.

Fundorte: Skutari und Umgebung (nach den Aufsammlungen von Sturany und Petrović 1905 in Oblika siperme, am versumpften Südostufer des Skutarisees, in Široka, Bardanjol und an der Kiribrücke nächst Mesi).

71. *Chondrula (Chondrula) microtragus* Rssm.

Pupa microtragus Roßmäßler, Iconogr., I, v. 2, 1839, Nr. 651.

Fundorte: Treska bei Üsküb und Kaplan, südöstlich von Üsküb (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906); Kerečkoi in Mazedonien (A. Schatzmayr).

Die Art ist im übrigen aus Gewghelü in Mazedonien, aus der Umgebung von Philippopel, aus Griechenland, Bulgarien und der Dobrudscha bekannt und befindet sich in der Kollektion Wagner aus den Anschwemmungen des Meeres bei Ragusa.

72. *Chondrula (Chondrula) seductilis* Rssm.

Pupa seductilis Ziegl., Roßmäßler, Iconogr., I, v. 1, 1837, Nr. 306—307.
Chondrula seductilis (Ziegl.) Rssm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 81.

Fundort: Berg Sildinja, östlich von Skutari (Petrović 1905). Sonst über Dalmatien, Hercegovina, Montenegro, Bulgarien und die Dobrubscha verbreitet.

73. *Chondrula (Chondrula) quadridens nicollii* Stur.

Chondrula quadridens nicollii Sturany, Anz. d. Akad. Wiss. Wien, 1907.
— — Müll. var. *nikollii* Stur., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens 1909, p. 81.

Fundort: Mal i Shêit bei Oroshi, Merdita (Sturany 1905, Winneguth 1906).

»Vom Typus der Art hauptsächlich durch die kleine Schale unterschieden (Höhe 5·7 bis 7·2, Breite 2·8 bis 2·9, Mündungshöhe 2 bis 2·5, Mündungsbreite 1·8 bis 2·2 *mm*, Anzahl der

Windungen $6^1/_2$ bis $7^1/_4$. Die Bezahnung der Mündung kräftig: ein tiefliegender Spindelzahn, ein äußerer Spindelzahn gegen die Basis gerückt, ein Zahn am Außenrand, ein senkrechter Parietalzahn und ein mitunter ausbleibender Angularhöcker.«

74. *Chondrula (Chondrula) macedonica* n. (A. J. Wagner). — Taf. 14, Fig. 77.

Gehäuse rechts gewunden, sonst nahezu ein Spiegelbild der *Chondrula planilabris* Bttg.; schlank spindelförmig mit leicht konvexen Seiten, geritzt, gelblich hornfarben, durchscheinend, glänzend mit sehr feinen und dichten Zuwachsstreifen. Das Gewinde besteht aus 9 langsam und regelmäßig zunehmenden Umgängen, welche durch eine schwach fadenförmig berandete, deutlich eingedrückte Naht geschieden werden; die oberen Umgänge sind leicht gewölbt, die unteren nahezu flach, der letzte um den Nabelritz zu einer stumpfen Kante zusammengedrückt, vorne langsam und wenig hinaufsteigend. Die Mündung ist wenig schief, der Mundsaum etwas erweitert, innen mit einer ziemlich dicken, weißen, flachen oder etwas konvexen Lippe; die Insertionen des Mundsaumes sind etwas genähert und durch einen mehr minder dicken, an der Insertion des Außenrandes knotenartig anschwellenden Kallus verbunden. In der Mündung drei Zähne, und zwar auf der Mündungswand eine dicke, vorne den Mundsaum nicht erreichende, hinten rasch abfallende Lamelle, in der Mitte des Außenrandes eine zahnartige nach rückwärts nicht verlängerte Verdickung der Lippe, ferner eine schwächere zahnartige Verdickung am Übergange der Spindel in den Basalrand.

$$H = 8—10, \quad D = 3—3{\cdot}5\ mm.$$

Fundorte: Kaplan, südöstlich von Üsküb (Apfelbeck und Gf. Attems 1906); Katlanovska banja im ehemaligen Vilajet Kosovo; Kerečkoi bei Saloniki (A. Schatzmayr).

Von *Chondrula planilabris* Bttg. unterscheidet sich die neue Art abgesehen von der Rechtswindung durch das spindelförmige, oben mehr zugespitzte Gehäuse, den deutlichen, stumpfen Basalkiel, die deutlichere feine Streifung, sowie die zumeist dünnere Lippe mit schwächerem Zahne am unteren Ende der Spindel. Auch *Chondrula westerlundi* Kob. dürfte dieser Form sehr nahe stehen; nach der Diagnose hat dieselbe einen mehr geöffneten Nabelritz, weißliche Striemen, kräftiger entwickelte Zähne, sowie ein mehr zylindrisches Gehäuse, also Unterschiede, welche leicht durch Übergänge vermittelt werden können.

75. *Chondrula (Chondrula) macedonica cazanikensis* n. (A. J. Wagner). — Taf. 14, Fig. 78.

Gehäuse walzig spindelförmig mit längerem Gewinde, 10 bis 11 deutlicher gewölbten Umgängen, einem gelbbraunen schwächeren Lippenkallus sowie einem 4. Zahne auf der Spindel.

$$H = 10—12{\cdot}5, \quad D = 3{\cdot}5—4\ mm.$$

Fundort: Kačanik im Lepenactal, am Fuß des Ljubeten (Apfelbeck und Gf. Attems 1906).

76. *Chondrula (Chondrula) macedonica procheuma* n. (A. J. Wagner). — Taf. 14, Fig. 79.

Gehäuse zylindrisch spindelförmig mit 7 bis $8^1/_4$ deutlich gewölbten Umgängen; gelblich hornfarben, häufig mit weißlich opaken Striemen; zweizähnig mit schwächerem weißen Lippenkallus, da der Zahn am Übergange der Spindel in den Basalrand vollkommen fehlt oder nur durch eine leichte Verdickung angedeutet ist.

$$H = 7{\cdot}2—10{\cdot}5, \quad D = 2{\cdot}8—3{\cdot}5\ mm.$$

Fundort: Vom Meere angeschwemmt bei Ragusa und Lacroma (!).

Diese Form erinnert, abgesehen von der Rechtswindung, an *Chondrula hypolitt* Kob. von Euboea

77. *Chondrula (Chondrula) lugorensis* n. (A. J. Wagner). — Taf. 14, Fig. 80.

Gehäuse geritzt, rechts gewunden, spindelförmig, mit leicht konvexen Seiten und verhältnismäßig stumpfer Spitze, schmutziggelbgrau, durchscheinend, vor der Mündung gelblich opak, leicht glänzend,

ziemlich grob und ungleichmäßig gestreift. Die 8 leicht gewölbten Umgänge werden durch eine seichte, aber deutlich eingedrückte Naht geschieden; der letzte ist um den Nabelritz etwas abgeflacht und steigt vorne nicht herab. Die wenig schiefe Mündung besitzt gewöhnlich weder Zähne noch Falten; der gerade Mundsaum ist am Rande ziemlich dünn, innen mit einem ziemlich dicken weißen Lippenkallus versehen, welcher zumeist zahnlos erscheint, zuweilen jedoch am Übergange der Spindel in den Basalrand, ebenso in der Mitte des Außenrandes schwache Verdickungen als Andeutungen von Zähnen aufweist; die Insertionen des Mundsaumes sind kaum genähert und werden durch eine dünne Schwiele verbunden.

$$H = 8 \cdot 5 - 10 \cdot 5, \quad D = 3 \cdot 5 - 4\,mm.$$

Fundorte: Lugorapaß bei Valona in Albanien (Winneguth 1908) und die Anschwemmungen des Meeres bei der Insel Lacroma.

Von *Chondrula macedonica* A. J. Wagner unterscheidet sich diese Art, abgesehen von der zahnlosen Mündung, durch die schwachen unregelmäßigen Zuwachsstreifen, die rascher zunehmenden Umgänge und dementsprechend größere Mündung.

Subgenus **Mastus** Kobelt 1881.

78. *Chondrula (Mastus) pupa carneola* Mss. — Taf. 15, Fig. 83.

Chondrus carneolus Zglr., Mousson, Coqu. Schläfli, 1863, p. 285.
Buliminus carneolus Ziegler, Kobelt in Rssm. Iconogr., V (1877), f. 1365.

Gehäuse sehr ähnlich dem von *Mastus pupa dirphicus* Blanc et Wstld., jedoch viel kleiner und bauchiger; eikegelförmig, gelblich hornfarben, durchscheinend, wenig glänzend bis matt. Das im Profil deutlich konvexe Gewinde besteht aus 7 deutlicher gewölbten Umgängen. Die Skulptur besteht nebst dichten feinen und ungleichmäßigen Radialstreifen aus sehr feinen bis undeutlichen Spirallinien, welche der Oberfläche mitunter ein leicht granuliertes Aussehen verleihen. Die Insertionen des Mundsaumes entfernt und nur durch eine sehr dünne Schwiele verbunden, an der Insertion des Außenrandes ein kurzer, aber deutlich erhobener Zahn.

$$D = 5 \cdot 5, \quad H = 12\,mm.$$

Fundort: Slivno in Ostrumelien (Haberhauer).

Sowohl die vorstehende Form als *Chondrula (Mastus) pupa dirphicus* Blanc et Wstld. unterscheiden sich von der typischen Form des *Mastus pupa* Brug. durch die schärfere und regelmäßige Radialstreifung sowie den sehr dünnen die Insertionen des Mundsaumes verbindenden Kallus, welcher nur am Außenwinkel zu einem kurzen Zahne anschwillt; hier ist außerdem eine schwache, aber deutliche Spiralskulptur vorhanden. Auch *Mastus pseudogastrum* Hesse steht dieser Form sehr nahe, ist aber größer, noch bauchiger, hat keine Spiralstreifen und zumeist einen sehr schwachen Zahn an der Außeninsertion des Mundsaumes.

Fam. **Pupidae.**

Genus **Orcula** Held 1837.

79. *Orcula wagneri* n. (Sturany). — Taf. 15, Fig. 82 *a—b*.

Gehäuse stichförmig genabelt, länglich walzenförmig mit breit konischer, abgerundeter Spitze oder eiförmig konisch; gelblich bis rötlich hornfarben; frische Exemplare mit feinen, ziemlich dichten, häutigen Rippenstreifen, welche dem Gehäuse einen hellen seidenartigen Schimmer verleihen. Das Gewinde besteht aus $7^1/_2$ bis 8, im Beginne schwach gewölbten, später nahezu flachen, durch seichte, aber deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist um den Nabel gerundet und steigt vorne langsam und wenig herab. Der dünne Mundsaum ist kurz ausgebreitet, der Spindelrand gerade, der Außenrand

nahezu halbkreisförmig gebogen, die Insertionen durch eine sehr dünne Schwiele verbunden. Im Gaumen ein außen gelblich durchscheinender Wulst (ähnlich, jedoch schwächer wie bei *Orcula gularis* Rssm.), welcher entsprechend der Mitte des Außenrandes häufig zu einem schwachen Zahne verdickt, jedoch niemals faltenartig verlängert erscheint. Die Parietallamelle ist hoch und nach außen gebogen; an der Spindel zwei schwache Falten, welche gewöhnlich tief im Gaumen endigen, selten den Mundsaum erreichen.

$$H = 5{\cdot}3—6{\cdot}5, \quad D = 3—3{\cdot}2\ mm.$$

Fundorte: Mal i Shêit bei Oroshi, Merdita (Buljubašić 1904); Berg Munela bei Oroshi (Buljubašić 1905, Winneguth 1906); Berg Zebia bei Oroshi (Buljubašić 1905, Winneguth 1906); am Drin, unterhalb des Koritnikgebirges (Buljubašić); Koritnikgebirge im Ljumagebiete in Höhenlagen von 2000 *m* (Buljubašić 1904).

80. *Orcula wagneri ljubetenensis* n. (Sturany). — Taf. 14, Fig. 81.

Gehäuse größer, mit absoletem Gaumenwulst und nur einer (der unteren) Spindelfalte, welche tief im Gaumen endigt und nur bei schiefem Einblick in die Mündung sichtbar wird.

$$H = 5{\cdot}7, \quad D = 3{\cdot}2—3{\cdot}5\ mm.$$

Fundort: Ljubeten, Schar Dagh, nordwestlich von Üsküb (V. Apfelbeck und Gf. Attems 1906).

Die neue *Orcula* unterscheidet sich von der naheverwandten *Orcula schmidti* Kstr. durch die geringere Zahl der rascher zunehmenden Umgänge, welche hier verhältnismäßig viel höher erscheinen; den bei der typischen Form vorhandenen Gaumenwulst, den engen, fast ritzenförmigen Nabel, den vorne weniger hinaufsteigenden letzten Umgang, welcher hier um den Nabel gerundet und nicht wie bei *O. schmidti* Kstr. zu einer stumpfen Kante zusammengedrückt erscheint; von der ebenfalls ähnlichen *Orcula gularis* Rssm. und deren f. *spoliata* Rssm. durch das dickere, walzenförmige Gehäuse mit nicht verschmälerter, sondern abgerundeter Spitze, deutlicher gewölbte, durch tiefere Naht geschiedene Umgänge, die häutigen Rippenstreifen, den mehr erweiterten Mundsaum, sowie den immer viel schwächeren Gaumenkallus.

81. *Orcula schmidti* Küst.

Pupa Schmidti Küster in Mart. Chemn., I, 15 (1859), p. 26, t. 3, f. 20—23.
Orcula schmidti Küster, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 82.

Fundorte: Mal i Shêit, zirka 1500 *m*, bei Oroshi in der Merdita (Sturany 1905, Buljubašić 1905); Berg Zebia bei Oroshi (Winneguth 1906).

Genus **Agardhia** Gude 1913 (*Coryna* Wstld., *Spiyradium* Hartm.).

Subgenus **Agardhia** s. str.

Gehäuse weiß oder gelblich, ohne sichtbare Epidermis, stets dicht und fein rippenstreifig, aber ohne Gaumenfalten. Aufenthalt in Höhlen oder tief im Gerölle und in Felsspalten.

Verbreitungsgebiet: Ostalpen und Balkangebiet.

82. *Agardhia (Agardhia) truncatella* Pfr. — Taf. 18, Fig. 102.

Pupa truncatella L. Pfeiffer, Symbolae ad Hist. Helic., I (1846), p. 46.

Gehäuse stichförmig genabelt, glasartig durchsichtig oder nur schwach milchig getrübt und weiß; zylindrisch mit 6½ gewölbten, durch eine deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte steigt vorne wenig hinauf. Die Skulptur besteht aus ziemlich dichten, aber verhältnismäßig kräftigen Rippenstreifen, welche leicht gebogen und etwas schief verlaufen. Die abgerundete dreieckige Mündung

ist nahezu senkrecht, der Mundsaum sehr schmal und leicht lippenartig verdickt; der Außenrand in der Mitte schwach eingedrückt, innen mit einer schwachen bis undeutlichen zahnartigen Schwiele. Lamellen und Falten auf der Mündungswand und der Spindel fehlen fast immer; nur vereinzelte Exemplare lassen schwache, kurze Fältchen im inneren Mündungswinkel oder in der Mitte der Mündungswand erkennen.

$$H = 4, \quad D = 1 \cdot 6 \; mm.$$

Verbreitungsgebiet: Die östlichen Ausläufer der Alpen in Steiermark (südlich des Semmering), Kärnten, Krain, Küstenland, Istrien, Kroatien, Bosnien; nur in der Talregion und daselbst stets subterran oder in Höhlen beobachtet.

Die vorstehende Art unterscheidet sich von der Formenreihe der *Agardhia parreyssii* Pfr. durch die stärker gewölbten, durch tiefere Naht geschiedenen, langsamer zunehmenden Umgänge, sowie die kräftigeren, weitläufigeren und deutlich schief gestellten Rippenstreifen, während die Verhältnisse der Mündung bei beiden Arten sehr ähnlich und ebenso veränderlich erscheinen.

83. *Agardhia (Agardhia) truncatella formosa* Pfr. — Taf. 18, Fig. 103.

Pupa truncatella var. *formosa* L. Pfeiffer, Monogr. Helic., II (1848), p. 304.

Gehäuse größer, schlanker zylindrisch, mit 7 bis 8 Umgängen und 3 Falten auf der Mündungswand, von welchen die mittlere lamellenartig erhoben ist und weit im letzten Umgange hinaufgeht.

$$H = 5—5 \cdot 5, \quad D = 2 \cdot 6 \; mm.$$

Fundorte: Ragusa und Castelnuovo in Süddalmatien.

84. *Agardhia (Agardhia) truncatella biarmata* Bttg. — Taf. 18, Fig. 104 *a—c*.

Pupa truncatella var. *biarmata* Boettger, Ber. Offenb. Ver., 1880, p. 109.

Gehäuse sehr ähnlich der typischen Form, jedoch durchschnittlich schlanker mit konstant gezähnter Mündung. Der Außenrand ist in der Mitte stärker eingedrückt und innen mit einem zahnartig vorspringenden Kallus versehen; auf der Mündungswand sind gewöhnlich drei zahnartige, ziemlich kurze Falten vorhanden, von diesen fehlen mitunter die beiden äußeren, mitunter aber erscheinen einzelne derselben verdoppelt; auf der Spindel sind 1 bis 2 bis 3 zahnartige Falten vorhanden, welche mitunter ebenfalls undeutlich werden.

$$H = 4, \quad D = 1 \cdot 6 \; mm.$$

Fundorte: Karsthöhlen in der Hercegovina und Süddalmatien.

85. *Agardhia (Agardhia) truncatella skipetarica* n. (A. J. Wagner). — Taf. 18, Fig. 105.

Gehäuse schlanker zylindrisch, auffallend fein und dicht rippenstreifig; die Mündung vollkommen zahnlos, der Außenrand der Mündung schwach eingedrückt.

$$H = 4, \quad D = 1 \cdot 4 \; mm.$$

Fundorte: Zabljak in Montenegro; Kiribrücke nächst Mesi bei Skutari in Albanien (Sturany 1905).

Diese Form nähert sich durch die dichte und feine Rippenstreifung auffallend einer zahnlosen Form der *Agardhia parreyssii* Pfr.; die schiefe Richtung der Streifen, ebenso die langsamer zunehmenden, deutlicher gewölbten Umgänge lassen dieselbe jedoch als Form der *A. truncatella* Pfr. erkennen.

86. *Agardhia (Agardhia) parreyssii* Pfr. — Taf. 18, Fig. 106.

Pupa parreyssii L. Pfeiffer, Monogr. Helic., II (1848), p. 311.
Pupa truncatella var. *caesa* Westerlund, Fauna eur., 1876.
Sphyradium parreyssii var. *armata* Clessin, Fauna Öst. Ung., p. 247.

Gehäuse ritzförmig genabelt, schlank zylindrisch, frische Exemplare glasartig durchsichtig, sonst mehr getrübt und weißlich opak. Die 7 Umgänge sind kaum gewölbt und werden durch eine kaum eingedrückte Naht geschieden; der letzte steigt vor der Mündung nur wenig hinauf, nimmt rascher zu und erscheint dadurch oft wesentlich breiter. Die Skulptur besteht aus sehr dichten, haarfeinen Rippenstreifen, welche gerade und senkrecht verlaufen und dem Gehäuse einen schwachen Seidenglanz verleihen. Die Mündung ist nahezu senkrecht, der Mundsaum sehr kurz ausgebreitet und leicht verdickt; der Außenrand in der Mitte vorgezogen, aber kaum eingedrückt, innen mit einer schwachen zahnartigen Verdickung; auf der Mündungswand gewöhnlich zwei kurze Falten in beiden Mündungsecken und eine lange, aber ziemlich niedrige Falte in der Mitte; diese Falten sind mitunter nur schwach entwickelt oder fehlen vollkommen auch bei Exemplaren des gleichen Fundortes; auf dem unteren Teile der Spindel ist häufig eine niedrige zahnartige Falte vorhanden.

$$H = 5, \quad D = 1 \cdot 6 \; mm.$$

Fundorte: Westsiebenbürgen, Banat, Serbien östlich der Morava und Bulgarien.

Pfeiffer beschreibt diese Art als gezähnt, mithin erscheint Clessin's var. *armata* überflüssig. Das Verhältnis in der Breite der beiden letzten Umgänge ist ziemlich veränderlich und wechselt auch bei Exemplaren des gleichen Fundortes, so daß die var. *caesa* Wstld. ebenfalls als individuelle Variation aufzufassen ist.

Clessin hat diese Art ganz unrichtig beschrieben und dürfte dieselbe gar nicht gesehen haben. Von allen Formen der *A. truncatella* Pfr. unterscheidet sich dieselbe durch die flachen, durch eine kaum eingedruckte Naht geschiedenen, rascher zunehmenden Umgänge und die haarfeinen, senkrechten Rippenstreifen; auch erscheint die Mündung unten weniger verschmälert, also nicht abgerundet dreieckig, sondern annähernd halbeiförmig.

87. *Agardhia (Agardhia) lamellata* Cless. — Taf. 18, Fig. 107.

Sphyradium parreyssii var. *lamellata* Clessin, Fauna Öst. Ung., 1887, p. 248.

Gehäuse kaum geritzt, schlank zylindrisch, durchscheinend, weißlich opak und seidenglänzend. Die 7 langsam zunehmenden Umgänge sind flach gewölbt und werden durch eine leicht eingedrückte Naht geschieden; der letzte steigt vorne nicht herauf. Die Skulptur besteht aus dichten, feinen und deutlich schief verlaufenden Rippenstreifen, welche dem Gehäuse den Seidenglanz verleihen. Die annähernd achterförmige Mündung weicht unten etwas zurück; der Mundsaum ist besonders am Außen- und Spindelrande gut ausgebreitet und hier lippenartig verdickt. In der Mitte des Außenrandes befindet sich ein tiefer, grübchenartiger Eindruck, welchem innen ein kräftiger und stark in der Mündung vorspringender zahnartiger Kallus entspricht; auf der Mitte der Mündungswand findet sich eine leistenförmig erhobene, ziemlich weit in die Mündung reichende, S-förmig gebogene Lamelle, daneben in einer oder beiden Mundungsecken häufig noch kurze Fältchen; auf der Spindel eine bogenförmig in die Mündung vorspringende Falte, daneben in der unteren Mündungsecke eine kurze, zahnartige Falte.

$$H = 5, \quad D = 1 \cdot 6 \; mm.$$

Fundorte: Südsiebenbürgen (Kercsesora, Tal der Alutal; nach Hesse im Marica-Genist bei Philippopel.

Diese Art weicht durch ihre extrem entwickelten Mundungsverhältnisse auffallend von den übrigen Formen der Gruppe ab.

Subgenus **Rhytidochasma** n. (A. J. Wagner).

Gehäuse mit gut entwickelter, hornfarbener Epidermis, glatt oder rippenstreifig; die Mundung mit 2 bis 4 Gaumenfalten, daneben regelmäßig je eine kräftige Falte auf der Spindel und der Mündungswand; zahnlose Formen kommen bei dieser Gruppe nicht vor, dagegen werden akzessorische Zähnchen als individuelle Variation beobachtet.

Verbreitungsgebiet: Ost- und besonders die Westalpen, Ober- und Mittelitalien, sowie die Ostkarpathen.

Hieher gehören die Formen:

Agardhia (Rhytidochasma) biplicata Mich.
— — — *excessiva* Gredl.
— — — *valsabina* Spinelli.
— — *bielzi* Rssm.
— — *ligustica* Pollonera.
— — *blanci* Bgt.
— — *ferrarrii* Porro.

Genus **Aspasita** Westerlund 1889.

88. *Aspasita hauffeni* F. Schm. — Taf. 2, Fig. 11 *a—c.*

Helix hauffeni F. Schmidt, Verh. zool. bot. Ver., Wien, v. 5, 1855, p. 3.
Patula Hauffeni F. Schm., Clessin, Molluskenf. Öst. Ung. u. d. Schweiz, 1887, p. 104.
Punctum hauffeni F. Schm., Westerlund, Binnenconch., II, 1889, p. 7.

Gehäuse dick scheibenförmig mit flachkegelförmigem Gewinde, warzenartig vorspringendem Apex und weitem, perspektivischem Nabel; gelblichweiß, leicht opak, aber durchscheinend und ziemlich festschalig. Die Skulptur besteht aus ziemlich dichten, lamellenförmig erhobenen, regelmäßig angeordneten Rippchen, nur die Embryonalumgänge sind glatt. Das Gewinde besteht aus $4^1/_2$ langsam zunehmenden gewölbten Umgängen, welche durch eine ziemlich tiefe Naht geschieden werden; der letzte steigt vorne langsam, aber ziemlich tief herab und ist seitlich etwas abgeflacht. Die schiefe Mündung ist etwas abgerundet dreieckig; der schwach lippenartig verdickte Mundsaum sehr kurz ausgebreitet, die Insertionen desselben entfernt und durch eine dünne Schwiele verbunden; die Insertion des Oberrandes ist deutlich eingezogen, der Basalrand in der Mitte etwas vorgezogen, der Spindelrand schmal umgeschlagen.

$$D = 3 \cdot 7, \quad d = 3 \cdot 4, \quad H = 2 \cdot 1 \; mm.$$

Fundorte: Die Höhlen von Duplice, Jelince bei St. Katharina, Mal bukuje bei Dubrova, Ober-Gurk, Podpec und Krimberg in Krain.

Ausgewachsene Exemplare dieser Art, welche den schwach, aber deutlich gelippten und kurz ausgebreiteten Mundsaum erkennen lassen, dürften in wenigen Sammlungen vorhanden sein; nur so ist es erklärlich, daß dieselbe bald bei *Punctum*, bald bei *Patula* eingereiht wurde. Mit Rücksicht auf die Merkmale des Gehäuses finden wir eine große Übereinstimmung mit den Formen der Gruppe *Aspasita* Wstld., welche als Pupiden erkannt wurden.

89. *Aspasita albanica* n. (A. J. Wagner). — Taf. 2, Fig. 10 *a—c.*

Gehäuse sehr ähnlich wie bei *A. hauffeni* F. Schmidt; dasselbe im Profil dicker, seitlich stärker abgeflacht; die $4^1/_2$ Umgänge nehmen etwas rascher zu und der letzte steigt vorne nicht herab. Der Nabel ist weiter, die Rippen wesentlich dichter. Die schiefe Mündung ist hier deutlich dreibuchtig, der Mundsaum besitzt auf der Mitte des Basalrandes eine breiten, auf der Mitte des Außenrandes eine schwächere zahnartige Schwiele.

$$D = 3 \cdot 6, \quad d = 3, \quad H = 2 \cdot 2 \; mm.$$

Fundorte: Im Geniste an der Kiribrücke nächst Mesi bei Skutari, Nordalbanien (Sturany 1905) und am rechten Drinasaufer bei Skutari (Sturany 1905).

Diese Art ist nahe verwandt mit der heute allgemein als *Patula* (*Spelaeodiscus*) Wstld. bezeichneten *Aspasita hauffeni* F. J. Schm. aus Krain, ebenso aber auch mit *Aspasita triaria* Rssm. aus dem Banat und bildet mit diesen eine scharf gekennzeichnete Gruppe, welche nach P. Hesse zu den Pupiden zu

stehen ist, wo sie auch mit Rücksicht auf die Merkmale der Schale neben *Pagodina* Stabile und *Orcula* Held den entsprechenden Platz im System findet.

Von *Aspasita hauffeni* F. J. Schm. unterscheidet sich vorstehende Art durch die dichteren Rippchen, den vorne nicht herabsteigenden letzten Umgang, die Form der Mündung und den gezahnten Mundsaum. *Aspasita triaria* Rssm. und deren Lokalformen sind durchschnittlich größer, haben sechs langsamer zunehmende Umgänge, engeren Nabel, weitläufigere Rippchen, einen vorne stark herabsteigenden letzten Umgang, schiefere Mündung mit deutlicher gelipptem, anders gezahntem Mundsaum.

Das Verbreitungsgebiet dieser interessanten Gruppe erstreckt sich demnach über die Südostalpen, die nördlichen Balkanländer und die Ostkarpathen und begründet neuerdings die enge zoogeographische Zusammengehörigkeit dieser Gebiete.

Genus **Pupa** Draparnaud 1805.

90. *Pupa frumentum illyrica* Rossm.

Pupa frumentum var. *illyrica* Roßmäßler, Icon., I, v. 1, 1837, Nr. 312.

— Drap. var. *illyrica* Rossm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 83.

Fundort: Dristi bei Skutari (Petrović 1905).

Genus **Modicella** Adams.

91. *Modicella avenacea* Brug.

Bulimus avenaceus Bruguière, Enc. meth., v. 6, 1792, p. 335..

Modicella avenacea Brug., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 83.

Fundorte: Mal i Shèit bei Oroshi, Merdita (Buljubašić 1905, Sturany 1905, Winneguth 1906); Berg Zebia bei Oroshi (Buljubašić 1905, Winneguth 1906); Berg Munela bei Oroshi (Buljubašić 1905); in der alpinen Region des Ljubeten, Schar Dagh (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906); Treska bei Üsküb und Kačanik, Lepenactal, am Fuße des Ljubeten (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

92. *Modicella mühlfeldti* Küst.

Pupa Mühlfeldtii Küster, Mart. Chem., I, 15, 1859, p. 28, t. 4, f. 1—7.

Fundorte: Skutari, Felsen am südlichen Abfall der Festung (Sturany 1905); Mesi und Dristi bei Skutari (Petrović 1905); Oblika siperme bei Skutari (Sturany 1905); am Šasko blato, südwestlich von Skutari (Petrović 1905); Vorfaj siperme-Maranaj, nordöstlich von Skutari (Sturany 1905); Berg Maranaj, 1576 *m*, bei Skutari (Sturany 1905); Vaudenjs am Drin bei Skutari (Sturany 1905); Mal i Shèit bei Oroshi, Merdita (Sturany 1905); Fandi bei Oroshi (Buljubašić 1905, Winneguth 1906).

93. *Modicella rhodia* Roth.

Pupa rhodia Roth, Moll. spec., 1839, p. 19, t. 2, f. 4.

Modicella rhodia Roth, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 84.

Fundorte: Brdica und Oblika siperme bei Skutari (Sturany 1905), Mesi bei Skutari (Petrović 1905).

Genus **Pupilla** Leach 1820.

94. *Pupilla muscorum* Müll.

Helix muscorum Müller, Verm. hist., II, 1774, p. 105.

Pupilla muscorum Müll., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 84

Fundort: Zelenikovo, Altserbien.

95. *Pupilla cupa alpicola* Charp.

Pupa alpicola Charpentier, Cat. Moll. Suisse, 1837, p. 16, t. 2, f. 3.

Fundort: Alpine Region des Ljubeten, Schar Dagh (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Fam. CLAUSILIIDAE.

Subfam. Alopiinae.

Genus **Alopia** A. Adams.

Subgenus **Agathylla** Vest.

96. *Alopia (Agathylla) biloba* n. (A. J. Wagner). — Taf. 15, Fig. 84*a—c*.

Clausilia (Agathylla) nov. spec. (Stur.). — Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 101.

Gehäuse äußerlich sehr ähnlich der *Cl. regularis* Pfr., jedoch viel kleiner, schlank spindelförmig, rötlich oder gelblich hornfarben mit gelbbrauner Spitze und helleren bis weißen Rippchen; diese Rippchen sind außerdem dünn, ziemlich scharf, wenig schief gestellt, ziemlich dicht (die Zwischenräume 2- bis 3mal breiter als die Rippchen); auf den unteren Umgängen mitunter ungleichmäßig wellenförmig gebogen. Das Gewinde besteht aus neun kaum oder schwach gewölbten, regelmäßig zunehmenden Umgängen, welche durch eine seichte, aber deutlich eingedrückte Naht geschieden werden; der letzte am Nacken etwas eingedrückt, darüber entlang der Naht stärker gewölbt, so daß hier eine abgerundete Wulst entsteht; unter dem Nabelritz eine seichte Furche, welche den Mundsaum nicht erreicht, darunter ein abgerundeter Basalkiel. Die wenig schiefe Mündung länglich oval oder etwas schief birnförmig, der gelbliche, kurz ausgebreitete Mundsaum dünn, zusammenhängend und kurz gelöst; der breite, abgerundete Sinulus etwas hinaufgezogen. Die ziemlich erhobene kurze Oberlamelle erreicht vorne den Mundsaum und fällt steil ab, hinten ist dieselbe etwas über den Beginn der Spirallamelle verlängert; die lange Spirallamelle ist im Beginne niedrig, nach hinten allmählich höher, fällt dann rasch ab und endigt mit der Unterlamelle; die Unterlamelle ist stark gebogen, springt nahezu horizontal in der Mündung vor und erreicht fast den Mundsaum; die Spindelfalte ist in der Mündung nur schwach sichtbar und vorne nicht abgestutzt. Die kurze Prinzipalfalte beginnt hinter der Dorsallinie und endigt ziemlich weit vom Mundsaum, außerdem ist eine sehr kurze erste Gaumenfalte und eine kurze untere Gaumenfalte vorhanden, an deren oberem Rand ein kurzer Fortsatz als Rudiment der sonst obsoleten Mondfalte gedeutet werden kann. Dementsprechend stellt die untere Gaumenfalte einen annähernd dreieckigen Knoten dar. Das S-förmig gebogene Clausilium mit rinnenförmig ausgehöhlter, vorne tief ausgerandeter zweilappiger Platte; der Spindellappen lang und spitz ausgezogen, der Außenlappen abgerundet.

$$H = 11, \quad D = 2 \cdot 2 \; mm.$$

Fundorte: Skutari, Festungsmauern (Sturany 1905); Vaudenjs am Drin bei Skutari (Sturany 1905).

Die Exemplare von Vaudenjs am Drin haben öfter deutlich gewölbte Umgänge und mehr gebogene Rippchen und eine mehr verlängerte Gaumenfalte.

Diese Art unterscheidet sich also abgesehen von den geringeren Dimensionen auch durch die dunklere Färbung, die dünneren, schärferen Rippchen, die kürzer gelöste Mündung und besonders durch den abweichenden Schließapparat von der ähnlichen *Cl. regularis* Pfr. (Die Lamellen kräftiger, die Unterlamelle auffallend stärker gebogen und in der Mündung mehr vorspringend, die Spindelfalte in der Mündung weniger vortretend, eine untere Gaumenfalte mit rudimentärer Mondfalte und schließlich ein zweilappiges Clausilium.)

97. *Alopia (Agathyla) biloba merditana* n. (A. J. Wagner). — Taf. 15, Fig. 85.

Gehäuse etwas größer und bauchiger, gelbbraun oder rotbraun, glänzend und glatt mit nahezu vollkommenen obsoleten Rippchen; nur an der Naht einzelner Exemplare sind deutliche Streifen, am Nacken vor der Mündung mehr oder minder kräftige Rippenstreifen vorhanden.

$$H = 12{\cdot}5, \quad D = 2{\cdot}5\ mm.$$

Fundort: Fandi bei Oroshi in der Merdita (Winneguth 1906).

Subgenus **Albinaria** Vest.

98. *Alopia (Albinaria) winneguthi* n. (A. J. Wagner). — Taf. 15, Fig. 86 *a—d*.

Gehäuse turmförmig bis keulenförmig, mehr minder bauchig, grauweiß und milchig opak, die obersten Umgänge gelblich hornfarben, die mittleren mitunter hornfarben gestriemt, außerdem sind häufig kleine dunkle Punkte und Flecken vorhanden, glänzend. Die Skulptur besteht aus schiefen, gebogenen, ungleichmäßigen Zuwachsstreifen, welche vor der Mündung kräftiger werden und oft in Rippenstreifen übergehen. Die 10 bis 11 leicht gewölbten, regelmäßig zunehmenden Umgänge werden durch eine seichte, aber deutlich eingedrückte Naht geschieden; der letzte ist ober der Prinzipalfalte etwas wulstig aufgetrieben, an der Basis mit einem kräftigen abgerundeten Kiel versehen, welcher durch eine ziemlich tiefe Furche begrenzt wird. Die verhältnismäßig kleine, rund eiförmige Mündung ist im Gaumen gelbbraun; der einfache, kaum ausgebreitete Mundsaum kurz gelöst. Die Oberlamelle besteht aus ein oder zwei oft nur punktförmigen Knötchen (ist mitunter undeutlich); die tiefstehende Unterlamelle tritt bogenförmig in die Mündung und endet weit vom Mundsaume, die kurze Spirallamelle endet weit vor der Unterlamelle; die starke Spindellamelle ist bei schiefem Einblick sichtbar und endet abgestutzt. Die stark gebogene Mondfalte liegt links von der Dorsallinie und ist auch bei senkrechtem Einblick in die Mündung sichtbar. Die sehr kurze, aber hohe Prinzipalfalte steht ziemlich entfernt von der Naht. Gaumenfalten nicht vorhanden. Das Clausilium mit lanzettförmiger, vorne zugespitzter Platte.

$$H = 16{\cdot}5, \quad D = 4{\cdot}2—4{\cdot}5\ mm.$$

Fundort: Dukati bei Valona (Winneguth 1908).

Die Art steht der *Cl. (Albinaria) goldfussi* Bttg. aus dem Taygetos am nächsten, unterscheidet sich von dieser durch geringere Dimensionen, die dunklere nur teilweise milchig opake Färbung, den kräftigen Basalkiel, die nur punktförmige Oberlamelle, die viel weiter nach vorne gerückte und in der Mündung sichtbare Mondfalte und die dementsprechend auch viel kürzere Prinzipalfalte.

Genus **Serbica** Boettger.

99. *Serbica macedonica* Rssm. — Taf. 15, Fig. 87 *a—c*.

Clausilia macedonica Friv., Roßmäßler, Iconogr., f. 624.

Gehäuse schlank spindelförmig, hellrotbraun mit einer bläulichweißen, opaken Oberflächenschichte, welche jedoch nur auf den mittleren Umgängen gut entwickelt ist, so daß an der Spitze die gelbbraune, auf den 2 letzten Umgängen die rotbraune Farbe überwiegt und das Gehäuse hier durchscheinend ist. Die Skulptur besteht auf den oberen Umgängen aus dichten und feinen Streifen, welche auf den mittleren Umgängen schwächer und etwas ungleichmäßig werden, auf dem letzten Umgange in dichte, ziemlich scharfe Rippenstreifen übergehen. Von den 11 regelmäßig zunehmenden Umgängen sind nur die oberen leicht gewölbt, die unteren nahezu flach und werden durch eine seichte, kaum eingedrückte Naht geschieden, ein schwacher Nahtfaden wird nur an den unteren Umgängen sichtbar; der letzte Umgang ist gegen die Basis zu verschmälert, mit einem sehr undeutlichen, nur durch die hier kräftigeren Rippchen markierten Basalkiel. Die verhältnismäßig große Mündung ist birnförmig mit deutlich hinaufgezogenem, etwas winkeligem Sinulus. Der gelbbraune Mundsaum ist breit umgeschlagen, innen lippenartig verdickt,

zusammenhängend und gelöst. Der Schließapparat besteht aus einer scharfen, ziemlich erhobenen Oberlamelle, welche vorne den Mundsaum erreicht; die Unterlamelle springt spitzwinkelig in der Mündung vor, erscheint an der Umbiegung etwas hinaufgebogen, verläuft dann schief nach abwärts und endet entfernt vom Mundsaume. Die Spindelfalte tritt deutlich hinter der Unterlamelle vor und ist bei senkrechtem Einblick in die Mündung gut sichtbar. Die Prinzipalfalte beginnt an der rechten Laterallinie und endet ziemlich entfernt vom Mundsaume; die obere Gaumenfalte ist halb so lang wie die Prinzipalfalte und divergiert ein wenig mit dieser; die Basalfalte beginnt ebenfalls an der rechten Laterallinie und ist nur wenig kürzer wie die Prinzipalfalte; zwischen den vorderen Enden der genannten Gaumenfalten ist noch eine kurze dritte Gaumenfalte, ober der Prinzipalfalte eine ziemlich lange Suturalfalte vorhanden. Eine Mondfalte fehlt. Das Clausilium mit breiter Platte ist vorne tief, aber schmal ausgerandet; der schmale, spitz ausgezogene Spindellappen ist rinnenförmig gehöhlt, der breite, stumpfwinkelige Außenlappen aber im entgegengesetzten Sinne nach vorne konvex ausgebogen.

$$H = 21, \quad D = 4 \cdot 5\, mm.$$

Fundort: »Mazedonien.«

Ich beurteile diese Art nach Exemplaren des Wiener Hofmuseums, welche daselbst seit dem Jahre 1839 liegen und aus derselben Quelle stammen wie jene, welche Roßmäßler vorgelegen haben (Frivaldsky!). Dieselben entsprechen vollkommen der Beschreibung und Abbildung in der Iconogr. Nr. 624, nur das Clausilium ist unrichtig (von der Rückseite) gezeichnet, indem an dem breiten Außenlappen vorne eine seichte Ausrandung dargestellt wird. Wie oben ausgeführt, ist dieser Außenlappen nach vorne konvex, was bei schiefem Einblick von der Rückseite, wie es Roßmäßler gezeichnet hat, den Eindruck einer seichten Ausrandung hervorruft, welche aber nicht vorhanden ist. Diese Abbildung hat Boettger und Vest veranlaßt, vorstehende Art bei der Gruppe *Triloba* Vest einzuteilen (das Clausilium haben die genannten Autoren anscheinend nicht untersucht). Den tief eingesenkten Schließapparat und die eigentümliche Form des Clausiliums der vorstehenden Form finden wir in ähnlicher Anordnung noch bei anderen Arten des östlichen Balkangebietes und Siebenbürgens, so bei *Serbica transiens* Mlldff., *S. marginata* Rssm., *S. frauenfeldi* Rssm., *S. auriformis* Mss., welche auch mit Rücksicht auf andere Merkmale sowie die Verhältnisse der Sexualorgane eine gut begrenzte, natürliche Gruppe der Subfamilie *Alopiinae* bilden und die Bezeichnung *Serbica* Bttg. führen müssen.

100. *Serbica macedonica choanostoma* n. (A. J. Wagner). — Taf. 15, Fig. 88 *a—c*.

Gehäuse kleiner, rotbraun mit schwachem bläulichen Anflug, schwächeren bis undeutlichen Streifen auf den oberen und mittleren Umgängen und deutlicher gewölbten Umgängen. Der Schließapparat ist etwas abgeschwächt und besteht aus einer niedrigeren, aber dickeren Oberlamelle, welche vorne den Mundsaum nicht erreicht; ebenso ist auch die Unterlamelle niedriger und dicker, die Gaumenfalten etwas kürzer. Das Clausilium wie bei der typischen Form.

$$H = 18, \quad D = 4 \cdot 2\, mm.$$

Fundort: Kerečkoi, Mazedonien (Schatzmayr).

101. *Serbica schatzmayri* n. (A. J. Wagner). — Taf. 16, Fig. 89 *a—d*.

Gehäuse sehr schlank und verlängert turmförmig, lebhaft dunkel rotbraun, die oberen Umgänge mitunter gelbbraun, glänzend, die mittleren Umgänge nahezu glatt, die oberen sehr fein und gleichmäßig gestreift, der letzte vor der Mündung dicht rippenstreifig. Das Gewinde besteht aus 14 bis 15 kaum gewölbten, sehr langsam und regelmäßig zunehmenden Umgängen, welche durch eine seichte, fein weißfädige Naht geschieden werden. Die länglich birnförmige Mündung ist nahezu senkrecht, innen braun; der gelbbraune Mundsaum leicht verdickt, unten kurz ausgebreitet, oben nahezu gerade, zusammenhängend und gelöst; der ovale Sinulus stark hinaufgezogen und etwas zurückweichend. Die Oberlamelle lang, aber

niedrig, vorne bis zum Mundsaume vorgezogen, hinten vom Beginne der tiefliegenden Spirallamelle weit getrennt; die stark gebogene Unterlamelle springt winkelig in der Mündung vor, ist an der Umbiegungsstelle etwas hinaufgedrückt, verläuft dann schief nach rückwärts und endet ziemlich weit vom Mundsaum. Die Spindelfalte niedrig und nur bei schiefem Einblick sichtbar. Die Suturalfalte schwach; die Prinzipalfalte überragt etwas die rechte Lateralfalte, so daß ein Stückchen derselben auch vorne sichtbar wird, endet aber weit vom Mundsaume; die obere Gaumenfalte ziemlich kurz und leicht mit der Prinzipalfalte divergierend; die untere Gaumenfalte beginnt ober dem Nabelritz (ist ebenfalls auf der Vorderseite sichtbar) und verläuft leicht gebogen bis zur Rückenlinie; außerdem ist zwischen dem vorderen Ende der oberen und unteren Gaumenfalte noch ein kurzes Fältchen vorhanden; die Mondfalte fehlt vollkommen. Das Clausilium leicht S-förmig gebogen, mit breiter, rinnenförmig ausgehöhlter, vorne ziemlich tief ausgerandeter Platte und dementsprechend zweilappig; der Spindellappen zu einer stumpfen Spitze ausgezogen, der Außenlappen breiter, viel kürzer stumpfwinkelig.

$$H = 25, \quad D = 4 \cdot 5 \; mm.$$

Fundort: Berg Athos, 1900 *m* (A. Schatzmayr).

Die vorstehende Art steht der *Cl. (Serbica) frauenfeldi* am nächsten, unterscheidet sich von derselben durch das auffallend schlank ausgezogene Gehäuse mit zahlreicheren Umgängen und durch den weniger tiefliegenden Schließapparat mit kürzerer mittlerer, anders verlaufender unterer Gaumenfalte, welche außerdem keine Spur eines Mondfaltenrudimentes aufweist. Das Clausilium ist hier deutlicher ausgerandet mit weniger spitz ausgezogenem Spindellappen.

Genus **Delima** Vest.

Subgenus **Delima** s. str.

102. *Delima (Delima) stigmatica* Rssm.

Clausilia stigmatica (Z.). Roßmäßler, Iconogr., I (1836), f. 163.
Clausilia (Delima) stigmatica (Ziegl.) Rssm., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 93.

Fundorte: Velipoja an der Bojanamündung (Apfelbeck); Au am linken Ufer der Bojana bei Brdica-Skutari (Apfelbeck 1905); Bojanainsel nächst Širé bei Skutari (Sturany 1905); an der Kiribrücke nächst Mesi bei Skutari (Sturany 1905); Široka bei Skutari (Petrović); Čukaligebirge östlich von Skutari (Buljubašić 1904); Mal i Shêit bei Oroshi in der Merdita (Buljubašić 1905).

Im übrigen in Süddalmatien und der Hercegovina vorkommend.

103. *Delima (Delima) stigmatica maritima* Küst.

Clausilia maritima Kleciach, Küster, Binnenconch. Dalmatiens, III., 1875, p. 50.

Fundorte: Durazzo, Valona, Kanina bei Valona und Paša liman bei Valona (Winneguth 1908).

Im übrigen bekannt von Ragusa und Cattaro aus Anschwemmungen des Meeres.

104. *Delima (Delima) platystoma* Küst.

Clausilia platystoma Küster, Mon. Claus., p. 102, t. 11, fig. 20—23 (1877).
Clausilia conspersa Parr., Pfeiffer, Monogr. Helic., v. 2 (1848), p. 456.
Clausilia (Delima) conspersa (Par.) Pfr., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 94.

Fundorte: Mal i Shêit bei Oroshi in der Merdita, in einer Höhe von zirka 1500 *m* (Buljubašić 1904, Sturany 1905, Winneguth 1906); Berg Munela bei Oroshi (Buljubašić 1905, Winneguth 1906), Berg Zebra bei Oroshi (Buljubašić 1905, Winneguth 1906); Korituikgebirge im Ljumagebiete Nordalbaniens, in einer Höhe von zirka 2000 *m* (Buljubašić 1904); Vorfu siperme-Maranaj und Berg Maranaj (1576 *m*) bei Skutari (Sturany 1905); Dulcigno in Montenegro (Winneguth 1904).

105. *Delima (Delima) platystoma invalida* Bttg.

Clausilia conspersa (Parr.) P. subsp. *invalida* Mousson, Boettger in Rssm. Iconogr., I, v. 6 (1879), f. 1758.

Fundort: Lugorapaß bei Valona (Winneguth 1908). — Sonst aus Korfu bekannt.

106. *Delima (Delima) muralis* Küst.

Clausilia muralis Küster, Mart. Chemn. Conch. Cab., I, 14 (1847), p. 286, t. 32, f. 20—22.

— *(Delima) gastrolepta* Rossm. var. *muralis* Küst. — Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 98.

Fundorte: In Skutari (an den Festungsmauern) und dessen nächster Umgebung (Kiribrücke nächst Mesi; Brdica; Oblika siperme) gesammelt von Sturany 1905; Dristi und Široka bei Skutari (Petrović 1905); Vorfaj siperme-Maranaj und Berg Maranaj (1576 *m*) im Nordosten von Skutari (Sturany, Mai 1905).

Sonst in Süddalmatien, in der Hercegovina, in Montenegro und in Novipazar vorkommend.

107. *Delima (Delima) muralis montenegrina* Küst.

Clausilia montenegrina Küster, Mart. Chem. Conch. Cab., I, 14 (1847), p. 136, t. 14, f. 45—48.

— *(Delima) gastrolepta* Rssm. var. *montenegrina* Küst., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 98.

Fundorte: Skutari, an den Festungsmauern (Sturany 1905); Zuos bei Skutari (Sturany 1905); Široka und Berg Sildinja bei Skutari (Petrović 1905); am Šasko blato nächst der Bojana, südwestlich von Skutari (Petrović 1905).

Sonst in Montenegro verbreitet.

108. *Delima (Delima) cattaroensis* Rssm.

Clausilia cattaroensis Ziegl. in Roßmäßler, Iconogr., I (1835), f. 100.

Fundort: Oblika Siperme bei Skutari (Sturany 1905).

O. Wohlberedt erwähnt die Exemplare von dieser Lokalität in seiner Arbeit »Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens« 1909 auf p. 92/93 bei *D. kleciaki* Wstld. var. *brunnea* Boettger, die für die Form von der Festung Skutari aufgestellt wurde, jedoch keiner besonderen Benennung bedarf (siehe nächste Nummer!).

109. *Delima (Delima) cattaroensis kleciaki* Wstld.

Clausilia kleciaki (K.) Westerlund, Öfvers. af K. V. Ak. Förh., 1881, p. 55.

— *(Delima) kleciaki* (K.) W., Westerlund, Binnenconch., IV (1884), p. 54.

Fundorte: Skutari, an den Festungsmauern (Sturany 1905); Zuos und Brdica bei Skutari (Sturany 1905); Taraboš bei Skutari (Wohlberedt).

Für die von den genannten Lokalitäten stammende Form hat, wie oben erwähnt, Wohlberedt (»Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 92) die Bezeichnung var. *brunnea* Bttg. gewählt und eine Diagnose publiziert.

Sonst ist *D. cattaroensis kleciaki* über Süddalmatien und Montenegro verbreitet.

110. *Delima (Delima) attemsi* n. (A. J. Wagner). — Taf. 16, Fig. 92 *a—d*.

Gehäuse schlank turmförmig, gelbbraun, durchscheinend, glänzend, nur unter der Lupe sind auf den oberen Umgängen feine Zuwachsstreifen, auf dem Nacken und besonders vor der Mündung feine Rinnenstreifen sichtbar. Die 11 Umgänge nehmen langsam und regelmäßig zu und werden durch eine deutlich eingedrückte, nicht berandete Naht geschieden; die oberen und mittleren Umgänge sind gut gewölbt, die zwei letzten abgeflacht; der letzte am Nacken über der Prinzipalfalte nur schwach eingedrückt, an der

Basis mit zwei abgerundeten niedrigen, durch eine seichte Furche getrennten Basalkielen versehen. Diese senkrechte Mündung ist rundlich birnförmig oder oval mit annähernd parallelen Seitenrändern, der abgerundete Sinulus aber etwas schief; der weiße dünne Mundsaum ziemlich ausgebreitet und umgeschlagen, unterhalb des Sinulus vorspringend, die Insertionen getrennt und durch eine dünne Schwiele verbunden. Die hohe Oberlamelle fällt vorne steil ab und erreicht den Mundsaum, nach hinten überragt dieselbe ein kurzes Stück den Beginn der Spirallamelle. Die Unterlamelle ist beim Vortritte in die Mündung gabelig nach rückwärts gespalten, verläuft von da an gerade und endet ziemlich weit vom Mundsaume. Die Spindelfalte tritt bogenförmig in die Mündung und ist wie die mittellange und von der Mondfalte weit getrennte untere Gaumenfalte auch bei senkrechtem Einblick in die Mündung sichtbar. Die lange Prinzipalfalte überragt ein wenig die Mondfalte, beginnt in der rechten Laterallinie und reicht vorne nahe an den Mundsaum. Die obere Gaumenfalte beginnt an der Mondfalte, divergiert sehr wenig mit der Prinzipalfalte und ist nur wenig kürzer als diese. Die in der Mitte zwischen Lateral- und Dorsallinie gelegene Mondfalte stellt eine ziemlich breite kallöse Auflagerung dar, welche an der Prinzipalfalte beginnt und schief gegen den Nabelritz verläuft. Das S-förmig gebogene Clausilium mit rinnenförmiger, vorne abgerundeter Platte.

$$H = 14{\cdot}5, \quad D = 3\,mm.$$

Diese Art unterscheidet sich von der ähnlichen *Cl. janinensis* Mss. durch etwas geringere Dimensionen, dunklere Färbung, viel schwächere Skulptur, die schlanke turmförmige Gestalt, die gewölbten, durch eine deutlich eingedrückte, nicht berandete Naht geschiedenen Umgänge, den am Nacken nur schwach eingedrückten letzten Umgang mit zwei stumpfen Basalkielen, die breite kallöse Mondfalte, die kräftige, mit der Prinzipalfalte nicht parallele obere und die längere untere Gaumenfalte.

Fundort: Treska bei Üsküb (Apfelbeck und Gf. Attems 1905).

111. *Delima (Delima) apfelbecki* Stur. — Taf. 16, Fig. 91 *a—c*.

Clausilia apfelbecki Sturany, Anzeiger d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, 1907.

— — Sturany, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 101.

Gehäuse mittelgroß, spindelförmig bis bauchig, gelbbraun, durchscheinend und glänzend, nur am Nacken dicht und fein gestreift. Die 8 bis 9 Umgänge nehmen regelmäßig zu und werden durch eine nicht berandete, deutlich eingedrückte Naht geschieden; der letzte ist über der Prinzipalfalte stark eingedrückt, so daß entsprechend der Prinzipalfalte ein abgerundeter, aber stark vorspringender wulstiger Kiel verläuft; ebenso ist neben dem Nabelritz ein abgerundeter, durch eine seichte Furche begrenzter Basalkiel vorhanden. Die schief birnförmige Mündung ist senkrecht, der dünne gelbliche oder gelbbraune Mundsaum ziemlich ausgebreitet und umgeschlagen; der weite abgerundete Sinulus etwas schief und hinaufgezogen. Die kurze niedrige Oberlamelle tritt vorne bis zum Mundsaume vor, erreicht aber hinten den Anfang der Spirallamelle nicht; die Spirallamelle ist am Beginne niedrig, gegen das Ende rasch stärker erhoben und etwas kürzer als die Unterlamelle. Die Unterlamelle ist beim Vortritte in die Mündung gabelig nach rückwärts gespalten und verläuft von da an gerade nach abwärts; in der Mündung springt dieselbe sehr wenig vor und endigt ziemlich entfernt vom Mundsaum. Die Spindelfalte ist auch bei senkrechtem Einblick in die Mündung ein wenig sichtbar und endigt nicht abgestutzt. Die kurze Prinzipalfalte beginnt in der Rückenlinie am oberen Ende der Mondfalte und endigt ziemlich entfernt vom Mundsaum. Die deutliche, ziemlich breite Mondfalte verläuft leicht gebogen zum Anfang der Basalfurche. Weitere Falten fehlen. Das Clausilium mit schmaler, rinnenförmiger, vorne abgerundeter Platte.

$$H = 14, \quad D = 3{\cdot}5\,mm.$$

Diese Art erinnert durch den stumpfen Kiel entlang der Prinzipalfalte an *Cl. janinensis* Mss., unterscheidet sich aber von derselben, abgesehen von der schwächeren Skulptur, den gewölbten Umgängen und der eingedrückten nicht berandeten Naht, besonders durch den Mangel der Gaumenfalten, sowie die dorsale Lunella.

Fundort: Mal i Shêit bei Oroshi, Merdita, in einer Höhe von zirka 1500 *m*.

112. *Delima (Delima) bilabiata* (Wagner) Rssm.

Clausilia bilabiata Wagner, Roßmäßler, Icon., I, v. 1 (1835), Nr. 177.
Clausilia (Delima) bilabiata Wagn., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 95.

Fundorte: Berg Sildinja, östlich von Skutari (Petrović 1905); am Šasko blato, südwestlich von Skutari (Petrović 1905).

113. *Delima (Delima) giselae* n. (A. J. Wagner). — Taf. 16, Fig. 90 *a—c*.

Gehäuse mittelgroß, etwas bauchig spindelförmig, gelbbraun bis hellrotbraun, durchscheinend, glänzend. Die Skulptur besteht auf den oberen Umgängen aus feinen, etwas ungleichmäßigen Zuwachsstreifen, welche auf den mittleren Umgängen häufig zu Rippenstreifen, auf dem letzten Umgange und besonders vor der Mündung zu kräftigen Rippen verstärkt erscheinen. Das Gewinde besteht aus 9 regelmäßig zunehmenden, gewölbten, durch eine deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen, der letzte ist links am Nacken oben etwas eingedrückt, unten mit 2 abgerundeten, durch eine seichte Furche geschiedenen Kielen versehen. Die senkrechte, rundlich birnförmige Mündung ist höher als breit, der abgerundete Sinulus kaum hinaufgezogen. Der gelbbraune oder hellgelbe, nur leicht verdickte Mundsaum ist gut ausgebreitet, zusammenhängend und gelöst. Die kräftigere weiße Gaumenwulst beginnt ziemlich tief und ist vom Mundrand durch eine rotbraune Zone getrennt; außen scheint dieselbe als gelber Ringwulst durch. Die hohe zusammengedrückte, aber kurze obere Gaumenfalte fällt vorne steil ab und erreicht den Mundsaum, hinten erscheint dieselbe etwas über den Beginn der Spirallamelle verlängert; die lange, hohe Spirallamelle fällt hinten ziemlich steil ab und reicht etwas weiter als die Unterlamelle; lamina inserta punktförmig. Die wenig gedrehte Unterlamelle springt bogenförmig in der Mündung vor und endet ziemlich weit vom Mundsaume mitunter mit einer schwachen Verdickung. Die vorne nicht abgestutzte Spindelfalte ist in der Mündung gut sichtbar und erscheint mitunter weiter als die Unterlamelle gegen den Mundsaum vorgezogen. Die Prinzipalfalte ist etwas über der Rückenlinie verlängert und verläuft vorne in die Gaumenwulst; die erste Gaumenfalle ist durch einen kurzen, vom oberen Ende der Mondfalte nach hinten gerichteten Fortsatz angedeutet. Die ziemlich dicke Mondfalte beginnt etwas vor der Dorsallinie und verläuft schwach gebogen gegen das hintere Ende der Basalfurche, von hier zweigt stumpfwinkelig ein zum Nabelritz verlaufender Ast ab (untere Gaumenfalte). Das S-förmig gebogene Clausilium mit vorne abgerundeter, etwas rinnenförmig ausgehöhlter, annähernd löffelförmiger Platte.

$$H = 15, \quad D = 3 \cdot 5 \; mm.$$

Fundort: Dinara Kolmut, obere Waldregion (Apfelbeck 1901).

Diese neue Art steht der *Cl. (Delima) biasolettiana* Charp. am nächsten, unterscheidet sich aber von dieser durch die gewölbten Umgänge, die weitläufigeren kräftigen Papillen, die stärkeren Basalkiele, die rundliche Mündung mit stärker ausgebreitetem rotbraunen Mundsaum, den weniger hinaufgezogenen, mehr gerundeten Sinulus mit einer deutlichen knotenartigen Verdickung des Mundsaumes unterhalb desselben, die höhere und kürzere Oberlamelle, den Mangel der unteren Gaumenfalte etc. etc.

Subfam. **Clausiliinae.**

Genus **Clausilia** Drap. (*Clausiliastra* Mlldff. = *Marpessa* Bttg.).

Subgenus **Clausilia** s. str.

114. *Clausilia (Clausilia) laminata* Mont.

Turbo laminatus Montagu, Test. brit., 1803, p. 359, t. 11, f. 4.
Clausilia (Clausiliastra) laminata Mont., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 86.

Vollkommen typische Exemplare liegen von folgenden Lokalitäten vor:

Berg Čukali, nordöstlich von Skutari (Petrović 1905); Berg Maranaj bei Skutari (Sturany 1905); Mal i Shêit, in einer Höhe von zirka 1500 *m*, bei Oroshi, Merdita (Sturany 1905); Oroshi-Bulžari

Buljubašić 1905); Berg Zebia bei Oroshi (Buljubašić 1905, Winneguth 1906); Berg Munela bei Oroshi (Winneguth 1906); Koritnikgebirge (Buljubašić 1904).

In den oberen Höhenlagen des Ljubeten, Schar Dagh und bei Kačanik (Aufsammlungen von Apfelbeck und Gf. Attems 1906), sowie im Koritnikgebirge des Ljumagebietes wurde eine Höhenform dieser Art gefunden, welche ein mehr bauchiges, gedrungenes Gehäuse mit deutlicheren dichten Zuwachsstreifen und etwas abgeschwächtem Schließapparat aufweist, wie dies ähnlich auch in der alpinen Region der Alpen und Karpathen beobachtet wird. Diese Form leitet zu *Cl. laminata grossa* Rssm. hinüber.

Subgenus **Triloba** Vest.

115. *Clausilia (Triloba) thaumasia* Stur. — Taf. 16, Fig. 93*a—c*.

Clausilia (? Triloba) thaumasia n. sp., Sturany, Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss., Nr. 12, Mai 1907.
— Stur., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 86.

Gehäuse keulenförmig mit dickem, allmählich verschmächtigtem Gewinde und ziemlich stumpfem Apex; gelbraun bis rotbraun mit schwachem Seidenglanz. Die Skulptur besteht aus gleichmäßig dichten, fast geraden, wenig schiefgestellten Rippenstreifen, welche auf den 2 letzten Umgängen schwächer werden (die Embryonalumgänge erscheinen bei allen vorliegenden Exemplaren etwas abgerieben). Das Gewinde besteht aus 10 kaum gewölbten bis flachen, langsam und regelmäßig zunehmenden Umgängen, welche durch eine kaum eingedrückte, mitunter durch einen hellen Streifen bezeichnete Naht geschieden werden. Der Nacken gerundet oder mit einem sehr schwachen, durch eine seichte Furche begrenzten Kielhöcker am Nabelritz. Die rundlich ovale, weißlich gelbbraune Mündung ist senkrecht, etwas höher als breit; der Mundsaum kurz ausgebreitet, am Rande schmal zurückgeschlagen, innen lippenartig verdickt, breit getrennt oder etwas genähert und durch eine dünne Schwiele verbunden. Die Oberlamelle kurz, aber hoch und kräftig, nach vorne und hinten rasch abfallend, bis zum Mundsaum vorgezogen; die ebenfalls kräftige Unterlamelle tritt bogenförmig in der Mündung vor, ist in der Mitte hinaufgedrückt und endigt ziemlich weit vom Mundsaum mit einer mehr minder deutlichen, abgerundeten Ecke; nach innen erstreckt sich dieselbe $^3/_4$ Umgänge weit hinein. Die niedrige kurze Spirallamelle beginnt tief innen weit getrennt von der Oberlamelle und endigt ziemlich weit vor der Unterlamelle. Die Spindelfalte ist vorne nicht abgestutzt und nur bei schiefem Einblick in die Mündung sichtbar. Die kurze, aber als hohe, schmale Leiste erhobene Prinzipalfalte beginnt in der Mitte der Rückseite und endigt ziemlich weit vor dem Mundsaume in einem schwachen, oft nur angedeuteten Gaumenwulst; die Suturalfalte fehlt, außerdem sind 2 sehr kurze mittlere Gaumenfalten und eine längere untere Gaumenfalte vorhanden, welche in der Mündung gut sichtbar ist.

Sinulus breit abgerundet, nicht hinaufgezogen. Das Clausilium leicht S-förmig gebogen mit breiter, wenig rinnenförmig ausgehöhlter Platte; die Platte vorne tief ausgerandet, wodurch ein breiter, löffelförmiger, vorne ebenfalls leicht ausgerandeter Spindellappen und ein niedriger, vorne abgerundeter Außenlappen entsteht; in der Ausrandung ist außerdem die Andeutung eines schwachen 3. Lappens sichtbar.

Höhe der Schale 21·1 bis 24, Breite 5·4 bis 6·2, Höhe der Mündung 5·8 bis 6·3, Breite derselben 4·6 bis 4·9 *mm*.

Fundort: Berg Zebia bei Oroshi, Merdita (Buljubašić 1905, Winneguth 1906).

Die vorstehende Art unterscheidet sich von *Cl. saudrii* K. durch das keulenförmig spitzkegelige, oben nicht konkav eingezogene, sondern regelmäßig verschmächtigte Gewinde mit langsamer und bis zur Mündung regelmäßig zunehmenden Umgängen, die kräftigere Skulptur, die verhältnismäßig kleinere Mündung mit weniger ausgebreitetem, mehr getrenntem Mundsaum; außerdem ist hier die Oberlamelle kürzer, dicker, die Spirallamelle kürzer, niedriger, die Gaumenfalten (besonders die 2 mittleren) viel kürzer, die Spindelfalte in der Mündung nur bei schiefem Einblick sichtbar, das Clausilium anders geformt und nur undeutlich 3lappig.

Die Gruppe *Triloba* Vest wird besonders durch das mehr minder deutlich 3lappige Clausilium charakterisiert, während die Beschaffenheit des übrigen Schließapparates vollkommen mit den Formen

der Gruppe *Clausiliastra* übereinstimmt. Küster kennt das Clausilium seiner *sandrii* noch nicht, beschreibt es wenigstens nicht, Roßmäßler bildet bei *Cl. sandrii* Nr. 873 die Form des Gehäuses wohl deutlich erkennbar ab, redet aber bei der Beschreibung von einem Clausilium, welches nicht hiehergehört, sondern anscheinend einer *Herilla ziegleri* K. entnommen ist, auch das Textbild des Clausiliums p. 58 ist deutlich 2lappig und entspricht dieser Art. Böttger und Westerlund haben das klassische 3lappige Clausilium von *Cl. sandrii* auch nicht gesehen, sie beschreiben es unrichtig (2lappig mit ausgerandetem Spindellappen). Wir bringen eine richtige Abbildung desselben auf Taf. 16, Fig. 102.

Cl. macedonica Rssm. verweisen wir in die Gruppe *Serbica* Bttgr.

Bei *Triloba tertia* erwähnt Böttger vom Clausilium nichts. Wir nehmen an, daß auch diese Form nur eine Form der Gruppe *Clausilia* s. str. ist. Es bleiben somit für die Gruppe *Triloba* nur *sandrii* K. und *thaumasia* Stur.

Subfam. **Metabaleinae.**

Genus **Papillifera** Vest.

116. *Papillifera bidens* L.

Turbo bidens Linné, Syst. nat., X, p. 767.

Clausilia (Papillifera) bidens L., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 101.

Fundorte: Bojanainsel nächst Širć bei Skutari (Sturany 1905); Durazzo, Valona und Kanina bei Valona (Winneguth 1908).

Genus **Oligoptychia** Bttg.

117. *Oligoptychia bicristata* Rssm.

Clausilia bicristata Friv., in Roßmäßler, Icon., I, v. 2, 1838, Nr. 619.

Vollkommen typische Exemplare liegen vom Berge Athos vor, wo sie von A. Schatzmayr gesammelt wurden.

Subfam. **Baleinae.**

Genus **Alinda** H. A. Adams.

Subgenus **Alinda** s. str.

Alinda (Alinda) biplicata Mont. [*Turbo biplicatus* Montagu, Test. brit. 1803], in Westeuropa, Nordeuropa und in den nördlichen Alpenländern ziemlich konstant, tritt in den Südostalpen, besonders aber im Balkangebiete in zahlreichen oft auffallend abweichenden Lokalformen auf. Bei der Beurteilung derselben gehen wir von den historischen Formen aus.

118. *Alinda (Alinda) biplicata labiata* Wstld.

Clausilia (Alinda) biplicata Mont. var. *labiata* Zelebor, Westerlund, Binnenconch., Suppl., I (1890), p. 54.

Mont. var. *labiata* Zelebor, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 87.

Gehäuse größer, schlank turmförmig mit lang ausgezogenem Gewinde und $13^1/_2$ bis 15 Umgängen, schärfer und etwas weitläufiger gerippt. Der Mundsaum ist stärker bis flach ausgebreitet, innen mit einer rötlichvioletten kräftigen Lippe, welche die Mündung verengt. Die höhere Unterlamelle springt stärker in der Mündung vor, neben der Prinzipalfalte sind 1 bis 2 Gaumenfalten vorhanden. Mitunter, aber nicht konstant, liegt die Mondfalte tiefer im Gaumen. Das hintere Ende der Oberlamelle ist der Spirallamelle sehr genähert, häufig mit derselben zusammenhängend, der Übergang nur durch eine Einsenkung markiert. Die Parallellamelle ist deutlich.

$H = 21, \quad D = 4 \cdot 5$ *mm*.

Form und Skulptur dieser Form sind konstant, weniger der hier extrem entwickelte Lippenkallus, welcher bei einzelnen Exemplaren nicht stärker als bei der typischen Form erscheint; der Mundsaum ist aber auch dann flacher und mehr ausgebreitet; auch die Dimensionen sind oft sehr verschieden.

Fundorte: Umgebung der Plitvicer Seen, Leskovac, Ozalj, Zrinj, Slunj in Kroatien. Kleinere Exemplare wurden in der Waldregion der Dinara gesammelt, ebenso an einzelnen Lokalitäten in Bosnien Vrelo Bosna, Kievo bei Sarajevo, Trebovic, Zviezda, Nemila, Ivan, Ivan Lanistje, Skakovac bei Sarajevo, Opaljenik bei Travnik. Am Prenj und auf der Plasa bei Jablanica, am Radovac bei Konjica in der Herzegowina lebt eine Form, welche neben den Mündungsverhältnissen der f. *labiata* Wstld. ein mehr spindelförmiges Gehäuse, dichtere, weniger scharfe Rippen, mitunter drei Gaumenfalten aufweist.

$$H = 21 \cdot 5, \quad D = 5\ mm.$$

119. *Alinda* (*Alinda*) *biplicata eupleuris* Mlldff.

Clausilia (Alinda) eupleuris Möllendorff, Nachrichtsbl., 1899, p. 155.
– – *biplicata longina* Westerlund, Monogr. Clausilia, 1901, p. 38.
– – *eupleuris* Möllff., Wohlberedt, Zur Fauna Nordalbaniens und Montenegros, 1909, p. 87.
– – *biplicata* Mont. var. *longinae* v. Kim., Wohlberedt, ibid.

Gehäuse sehr ähnlich der f. *labiata* Wstld., jedoch durchschnittlich kleiner, zum Teil auch weniger schlank; die Skulptur besteht aus dichteren und feineren Rippenstreifen. Der Mundsaum ist weniger, oft nur kurz ausgebreitet mit einem dünnen bis undeutlichen Lippenkallus. Der Schließapparat mit einer echten Gaumenfalte und einer der Spirallamelle nur genäherten, mitunter aber auch ziemlich entfernt von dieser endigenden Oberlamelle. Die Zahl der Umgänge beträgt 13 bis 14.

$H = 18$, $D = 3 \cdot 7\ mm$, Kolašin in Montenegro.
$H = 18 \cdot 5$, $D = 3 \cdot 7\ mm$, Celebic-Koinsko Polje.
$H = 18 \cdot 5$, $D = 3 \cdot 6\ mm$, von der Orlenskischlucht bei Plevlje.
$H = 15 \cdot 5$, $D = 3 \cdot 5\ mm$, vom Berge Stolac bei Višegrad.
$H = 17$, $D = 3 \cdot 5\ mm$, aus dem Komgebiet.
$H = 18$, $D = 4\ mm$, von Skutari.

Fundorte: Han Pjesak in Ostbosnien, Celebic-Koinsko Polje, Berg Stolac bei Višegrad, Banja stijana a. d. Praca in Bosnien; Komgebiet, Skrecko jezero, Kolašin in Montenegro, Orlenskischlucht bei Plevlje, Sveta Troica bei Plevlje; Berg Maranaj, 1576 *m*, bei Skutari (Sturany 1905); Velipoja a. d. Bojanamündung; Skutari (Petrović 1905); Au am linken Ufer der Bojana, Brdica bei Skutari (Apfelbeck 1905); Kačanik am Fuße des Ljubeten (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Diese Form geht in Südbosnien allmählich in die f. *labiata* Wstld. über, scheint aber in den Gebieten südlich von Sarajevo, dem Paschalik Novipazar, in der Herzegowina, in Montenegro, Nordalbanien und dem westlichen Mazedonien die vorherrschende Talform zu sein.

Mit zunehmender Seehöhe des Wohnortes wird auch bei *A. biplicata* Mont. der Schließapparat schwächer, das heißt, die Lamellen werden niedriger und kürzer, das Clausilium schmäler und kleiner. In Höhenlagen von 2000 *m* ist die Mondfalte fast regelmäßig geschwunden, die Ober- und Unterlamelle sind niedrig und wesentlich kürzer, letztere springt nur in niedrigem Bogen in der Mündung vor. Gleichzeitig erscheint das Gehäuse bauchiger spindelförmig und mehr gedrungen mit langsamer zunehmenden Umgängen; der Basalkiel wird schwächer, die Rippchen feiner und dichter, ebenso schwindet die Streifelung. Diese Höhenformen erhalten schließlich einen *Balea*-artigen Habitus, indem der Schließapparat bis auf Rudimente der Ober- und Unterlamelle vollkommen obsolet wird. Solche Hohenformen wurden an verschiedenen Lokalitäten der Balkanländer gesammelt; dieselben lassen wohl Beziehungen zu benachbarten Talformen der *A. biplicata* erkennen, sind aber untereinander sehr verschieden, indem

der Schließapparat ähnlich wie bei den siebenbürgischen Formen der Gruppe *Alopia* in verschiedenem Grade rudimentär erscheint und die Gehäuse auch durch andere Merkmale voneinander abweichen. Da in den Balkanländern auch andere Arten der Clausiliiden als Höhenformen mit rudimentärem Schließapparat auftreten, ist die Entscheidung, welcher Art und Gruppe eine bestimmte Höhenform angehört, oft recht schwierig zu treffen. So faßt Prof. P. S. Pavlovic in seiner Publikation über die Molluskenfauna Serbiens (Königl. Akademie der Wissenschaften in Belgrad 1912) solche Höhenformen Serbiens als richtige Alopien auf. Von denselben wird in der neuen Monographie der *Clausiliidae* in Rossm. Iconogr. noch gesprochen werden.

Die in Bosnien, Montenegro und Nordalbanien bis jetzt beobachteten Höhenformen der *A. biplicata* Mont. weichen nur durch den mehr oder minder obsoleten Schließapparat, die etwas gedrungenere, kürzere Form, weniger scharfe Rippchen, schwächere Strichelung von den entsprechenden Talformen ab; es empfiehlt sich solche Höhenformen, welche noch deutliche Beziehungen zu einer bestimmten Talform aufweisen, durch Beifügung des Wortes *oreinos* zu bezeichnen.

Dementsprechend wären hier anzuführen:

a) Alinda (Alinda) biplicata labiata oreinos n. (A. J. Wagner).

Clausilia biplicata bosnica Westerlund (part.), Monogr. *Clausilia*, 1901, p. 37.

Gehäuse sehr ähnlich der f. *labiata* Wstld.; das Gehäuse jedoch spindelförmig und durchschnittlich kleiner, kürzer und gedrungener, mit deutlicher gewölbten Umgängen, dichteren und feineren Rippenstreifen, sowie spärlicherer Strichelung; der Mundsaum ist kürzer ausgebreitet und schwächer gelippt; der Schließapparat abgeschwächt. Die Ober- und Unterlamelle sind kürzer und niedriger, letztere springt weniger und oft nur in kurzem Bogen in der Mündung vor; von den Gaumenfalten ist oft nur eine kurze Prinzipalfalte vorhanden, die Mondfalte ist rudimentär oder obsolet.

$$H = 17, \quad D = 4 \cdot 5 \; mm.$$

Fundorte: Obere Höhenlagen des Vlasič und die Kruščica bei Travnik (Gf. Brandis).

b) Alinda (Alinda) biplicata eupleuris oreinos n. (A. J. Wagner).

Gehäuse kürzer, mehr bauchig spindelförmig; der Schließapparat abgeschwächt; die Ober- und Unterlamelle, ebenso die Spirallamelle kürzer und wesentlich niedriger, ebenso die beiden Gaumenfalten kürzer, niedriger, oft nur angedeutet; die Mondfalte mehr oder minder rudimentär bis obsolet.

$$H = 15, \quad D = 3 \cdot 5 \; mm.$$

Fundorte: Ivan Lanistje, Ljubičnaspitze, Treskavica, Gola Jahorina Waldgrenze (Bosnien), Skrečko jezero am Durmitor.

Die Formen *A. biplicata ravanica* A. S. und *A. biplicata michaudiana* Pfr. werden ebenfalls mit rudimentärem Schließapparat beschrieben, entsprechen also Höhenformen; ein bestimmter Fundort wird leider nicht angeführt, und so erscheint es bei der großen Zahl der Höhenformen im Balkangebiete heute unmöglich, dieselben sicher zu identifizieren.

---

120. *Alinda (Alinda) biplicata distinctior* n. (A. J. Wagner). — Taf. 17, Fig. 95 *a—c*.

Gehäuse sehr ähnlich der *A. biplicata eupleuris* Mlldff., jedoch kleiner, zierlicher mit feineren, etwas dichteren Rippenstreifen; 12 bis 13 Umgänge; von den Gaumenfalten ist nur eine kurze Prinzipalfalte vorhanden, welche gewöhnlich nur von der rechten Laterallinie bis zur mittleren Dorsallinie

reicht daneben ist nur eine kurze Gaumenfalte vorhanden, welche nur bei einem Exemplar über die Prinzipalfalte hinausreicht.

$$H = 13—14, \quad D = 3\ mm.$$

Fundorte: Rilo Monastir (Rebel 1902) und Rilogebirge (Haberhauer 1899) in Bulgarien.

Diese Höhenform der *biplicata* Mont. steht auch der *A. biplicata distincta* Sturany aus der Umgebung des Ochridasees sehr nahe, doch besitzt diese Form eine wesentlich dichtere und feinere Streifung, sowie einen Schließapparat mit Mondfalte und langen Gaumenfalten, welcher etwas tiefer im Gaumen steht als bei *A. biplicata* Mont.

121. *Alinda (Alinda) biplicata elegantissima* n. (A. J. Wagner). — Taf. 18, Fig. 108 *a—b*.

Gehäuse schlank spindelförmig, verhältnismäßig klein und zierlich; dünnschalig, braun bis rotbraun und durchscheinend. Das schlanke und zierliche Gewinde besteht aus 13 langsam und regelmäßig zunehmenden, gewölbten, durch eine deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen, welche haarfein und gleichmäßig rippenstreifig erscheinen; weiße Stricheln sind nur spärlich vorhanden. Die übrigen Verhältnisse und der Schließapparat wie bei der typischen Form; neben der Prinzipalfalte ist nur die obere Gaumenfalte vorhanden, welche hier lang ist und stark mit der Prinzipalfalte divergiert.

$$H = 13, \quad D = 2{\cdot}7\ mm.$$

Fundort: Oberhalb der Sveta Petka bei Niš in Serbien (L. Kuščer 1912).

Diese durch ihre auffallend zierliche Gestalt und Skulptur bemerkenswerte Form lebt im genannten Gebirge benachbart mit Exemplaren, welche nahezu der typischen Form entsprechen.

122. *Alinda (Alinda) hessei* n. (A. J. Wagner). — Taf. 17, Fig. 97 *a—d*.

Gehäuse bauchig spindelförmig, gelbbraun bis rotbraun, ungleichmäßig und schwach, zuweilen jedoch auch büschelförmig gestrichelt; etwas durchscheinend und leicht glänzend. Die Skulptur besteht aus dichten und feinen Rippenstreifen, welche auf den unteren Umgängen in feine Streifen übergehen, vor der Mündung weitläufiger und etwas ungleichmäßig werden. Das Gewinde besteht aus 11 gewölbten, ziemlich langsam und regelmäßig zunehmenden Umgängen, welche durch eine eingedrückte Naht geschieden werden. Der letzte ist etwas aufgeblasen, mit einem stumpfen, oft nur kurzen bis undeutlichen Basalkiel, welche durch eine mehr oder minder tiefe Furche begrenzt wird. Die verhältnismäßig große Mündung ist etwas unregelmäßig birnförmig, mit deutlich hinaufgezogenem, winkelig abgerundetem Sinulus. Der gelbliche, kurz ausgebreitete Mundsaum ist innen rötlichviolett und nur schwach lippenartig verdickt; die Insertionen desselben entweder getrennt und durch eine Schwiele verbunden oder zusammenhängend und kurz gelöst. Der Schließapparat ist bei den vorliegenden Exemplaren, welche an begrenztem Fundorte gesammelt wurden, sehr veränderlich und bald vollkommen, bald mehr oder minder rudimentär. Die niedrige Oberlamelle erreicht vorne den Mundsaum und endet hinten dem Beginne der Spirallamelle ziemlich genähert; die Spirallamelle ist im hinteren Teile mehr erhoben und endet mit der Unterlamelle; eine Parallellamelle ist schwach bis undeutlich; die Unterlamelle tritt im flachen Bogen in die Mündung, springt nur wenig vor, erscheint dann etwas wulstig verdickt und endet knötchenförmig abgestutzt entfernt vom Mundsaum. Die Spindelfalte wird auch bei schiefem Einblick in die Mündung nicht sichtbar. Die Mondfalte fehlt mitunter vollkommen oder dieselbe ist mehr oder minder rudimentär; im besten Falle verläuft dieselbe bogenförmig in dem Raume zwischen rechter Lateralline und mittlerer Dorsallinie, vom Nabelritze bis zur Mitte des letzten Umganges. Die Prinzipalfalte ist in verschiedenem Grade entwickelt, bald stellt dieselbe ein kurzes Fältchen dar, bald beginnt sie in der mittleren Dorsallinie und reicht über die Mondfalte hinaus. Von Gaumenfalten sind höchstens zwei vorhanden, von welchen die obere mitunter länger als die Prinzipalfalte und mit dieser divergierend wird; häufig ist aber nur ein kurzes Fältchen

vorhanden. Das *S*-förmig gebogene Clausilium mit breiter, löffelförmiger, vorne abgerundeter und leicht rinnenförmig gehöhlter Platte.

$H = 18—19—21, \quad D = 5—5 \cdot 5\ mm.$

Fundorte: Ljubeten, Schar Dagh, in der oberen Baumregion und bis über die obere Baumgrenze reichend (Apfelbeck und Gf. Attems 1906).

Wie aus der Beschreibung ersichtlich, ist diese Art sehr veränderlich; einzelne Exemplare nähern sich durch schlankere Form, deutlichere Strichelung, stärkere Skulptur und die Entwickelung des Schließapparates auffallend der *Alinda biplicata* Mont.; die überwiegende Zahl der Exemplare unterscheidet sich aber auffallend von dieser Art.

123. *Alinda (Alinda) hessei oreinos* n. (A. J. Wagner). — Taf. 17, Fig. 98 *a—c*.

Gehäuse kürzer und bauchiger, fein und gleichmäßig gestreift mit schwacher bis undeutlicher Strichelung; der letzte Umgang ist noch mehr aufgeblasen mit schwächerem, oft undeutlichem Basalkiel. Die kurz birnförmige Mündung ist breiter; der stumpfe, kaum ausgebreitete Mundsaum innen kaum gelippt. Der Schließapparat immer rudimentär; die Lamellen sehr kurz und niedrig, die Gaumenfalten auf kurze Fältchen oder Knötchen reduziert, häufig geschwunden, die Mondfalte fehlend. Das Clausilium im Verhältnis zur Mündung viel zu klein, schwach *S*-förmig gebogen, mit schmaler Platte, der Verschluß also unvollkommen.

$H = 14—18, \quad D = 4 \cdot 5—4 \cdot 7\ mm.$

Fundorte: Die obersten Höhenlagen des Ljubeten, Schar Dagh, ober der Baumgrenze (Apfelbeck und Gf. Attems 1906).

Diese Form zeigt bis auf das noch vorhandene, aber rudimentäre Clausilium einen *Balea*-artigen Habitus und entspricht einer extrem entwickelten Höhenform der Art. Ohne Kenntnis der Übergangsformen wäre die Feststellung der Gruppe, zu welcher diese Form die nächsten Beziehungen hat, schwierig; diese Übergangsformen leiten aber ebenso zu *Alinda* Bttg. wie zu *Pseudalinda* Bttg. hinüber und lassen *A. hessei* als Stammform erkennen, durch welche die genannten Gruppen vereinigt werden.

124. *Alinda (Alinda) plicata* Drap.

Clausilia plicata Draparnaud, Hist. nat. Moll. terr. et fluv. de la France, 1805, p. 72, t. 4, f. 15, 16.
— *(Alinda) plicata* Drap., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 87.

Fundort: Ljubeten, Schar Dagh, obere Buchenwaldregion (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Die vorliegenden Exemplare sind schwach spindelförmig mit schwach gewölbten Umgängen und entsprechen noch vollkommen der typischen Form aus der Schweiz und Westdeutschland.

125. *Alinda (Alinda) plicata macilenta* Rssm.

Clausilia macilenta Roßmäßler, Icon., I., v. 2, 1838, Nr. 704.

Fundort: Kerečkoi in Mazedonien (Schatzmayr).

126. *Alinda (Alinda) fallax golesnicensis* n. (A. J. Wagner). — Taf. 17, Fig. 96 *a—b*.

Gehäuse ähnlich der *A. fallax serbica* Mlldff., jedoch viel kleiner, bauchiger, spindelförmig mit 9 langsamer zunehmenden, deutlich gewölbten Umgängen; gelbbraun mit grünlichem Stich, regelmäßigen, groben, aber niedrigen und stumpfen Rippenstreifen. Der Schließapparat ist abgeschwächt; die Unterlamelle bei senkrechtem Einblick in die Mündung kaum vortretend.

$H = 10, \quad D = 3 \cdot 5\ mm.$

Fundort: Golešnica, Dalib čehaja bei Köprülü in Mazedonien (Apfelbeck 1908).

Subgenus **Idyla** Vest.

127. *Alinda (Idyla) vetusta striolata* Bielz.

Clausilia striolata Parr. Bielz, Verh. d. siebenb. Ver. f. Naturw., 1861, p. 227.

— *(Strigillaria) vetusta* (Ziegl.) Rssm. f. *striolata* Bielz, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 101.

Fundort: Treska bei Üsküb (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Bielz hat diese Bezeichnung auf eine Form Siebenbürgens beschränkt; ich beziehe dieselbe auch auf Vorkommnisse der *A. vetusta* aus dem Balkangebiete und ergänze die Beschreibung in nachstehender Weise:

»Gehäuse schlank spindelförmig bis sehr schlank und stärker glänzend, die Rippenstreifen schwächer bis obsolet mit vereinzelten bis erloschenen Stricheln; der Schließapparat wie bei der typischen Form; die Dimensionen durchschnittlich geringer als bei der typischen Form.«

Verbreitungsgebiet: West-Siebenbürgen, Rumänien, Bulgarien, Serbien, Bosnien und Mazedonien.

128. *Alinda (Idyla) thessalonica clavata* Wstld.

Clausilia (Idyla) thessalonica (Friw.) K. var. *clavata* Westerlund, Binnenconch., IV, p. 41.

Fundort: Kerečkoi, Mazedonien (Schatzmayr).

Genus **Pirostoma** Vest.

Subgenus **Pirostoma** s. str.

129. *Pirostoma (Pirostoma) riloensis* n. (A. J. Wagner). — Taf. 16, Fig. 94 *a—b*.

Gehäuse spindelförmig, gelbbraun bis rötlich, mit vereinzelten oder zu schwachen Büscheln vereinigten weißen Strichen, leicht glänzend mit dichten, gleichmäßigen, wenig gebogenen Rippenstreifen, welche vor der Mündung kräftiger werden. Das Gewinde besteht aus 11 langsam und regelmäßig zunehmenden, kaum gewölbten Umgängen, welche durch eine kaum eingedrückte, schwach weißberandete Naht geschieden werden; der letzte ist an der Basis schwach und abgerundet gekielt, der Kiel durch eine seichte Furche begrenzt, welche bis zum Mundsaum reicht. Die senkrechte Mündung ist länglich birnförmig mit hinaufgezogenem, ziemlich schmalem, oben winkeligem Sinulus. Der gelbliche, leicht verdickte Mundsaum ist kurz ausgebreitet; hinter dem Mundsaum ein dünner, schmaler, rötlicher Gaumenkallus, welcher parallel dem Mundsaum von der Naht bis zur Basalfurche reicht. Die dünne, leicht *S*-förmig gebogene Oberlamelle ist ziemlich erhoben, vorne bis zum Mundsaum verlängert und steil abfallend, hinten geht dieselbe in die ebenfalls ziemlich erhobene Spirallamelle über. Die Unterlamelle tritt bogenförmig in die Mündung, endet aber knotenförmig abgestutzt ziemlich entfernt vom Mundsaum. Von diesem knotenförmigen Ende zweigt ein schwaches Fältchen schief nach hinten in das Interlamellar ab, während 2 Fältchen gegen den Mundsaum verlaufen, diesen aber nicht erreichen. Die *C*-förmig gebogene, deutliche Mondfalte liegt dorsal, die kurze Prinzipalfalte beginnt an der Mondfalte und endet vor dem Gaumenkallus. Die Spindelfalte endet ziemlich tief im Gaumen, ist winkelig abgestutzt und nur bei schiefem Einblick sichtbar. Das Clausilium, soweit sichtbar, nicht ausgerandet.

$$H = 15{\cdot}5, \quad D = 4\ mm.$$

Fundort: Rilo Monastir, 1150 *m*, Bulgarien (Rebel 1902).

Diese neue Art läßt sich nur mit *Cl. rolphi* Leach vergleichen; die *S*-förmig gebogene Oberlamelle, die stärker gebogene vorne auffallend abgestutzte Unterlamelle, die tiefer liegende Spirallamelle scheiden dieselbe jedoch neben anderen Merkmalen bestimmt von dieser westeuropäischen Art.

Subgenus **Cusmicia** Brusina.

130. *Pirostoma (Cusmicia) dubia transsilvanica* A. Schm.

Clausilia dubia var. *transsilvanica* A. Schmidt, Kritische Gruppen d. europ. Clausilien, 1857, f. 99.

Fundort: Ljubeten, Schar Dagh, alpine Region (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Die vorliegenden Exemplare sind von der siebenbürgischen Form kaum durch etwas dichtere und feinere Rippenstreifen sowie geringere Dimensionen unterschieden.

Fam. **OLEACINIDAE.**

Genus **Glandina** Adams.

131. *Glandina algira* L.

Fundorte: Skutari (Sturany 1905); Mesi und Široka bei Skutari (Petrović 1905); Mal i Shêit, 1500 *m*, bei Oroshi, Merdita (Sturany 1905).

Fam. **COCHLICOPIDAE.**

Genus **Cochlicopa** Risso.

132. *Cochlicopa lubrica* Müller.

Helix lubrica Müller, Vermium terr. et fluv. hist., II, 1774, p. 104.

Cochlicopa lubrica Müll., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 81.

Fundort: Au am linken Ufer der Bojana bei Brdica nächst Skutari (Apfelbeck 1905).

Basommatophora.

Fam. **AURICULIDAE.**

Genus **Carychium** Müller.

133. *Carychium minimum* Müll.

Carychium minimum Müller, Verm. Hist., II, 1774.

Fundort: Im Buchenwald von Kačanik, am Fuße des Ljubeten (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Pneumonopoma.

Fam. **ACMEIDAE.**

Genus **Acme** Hartmann.

134. *Acme banatica leptocheila* n. (A. J. Wagner). — Taf. 17, Fig. 99 *a—c*.

Gehäuse größer als bei der typischen Form des Banats, der Ringwulst am Mundsaume schwächer, häufig obsolet.

$$H = 5 \cdot 2, \quad D = 1 \cdot 5\ mm.$$

Fundorte: Berg Stolac, Vareš, Igman, Trebović in Bosnien.

135. *Acme transsilvanica* A. J. Wgn. — Taf. 17, Fig. 100 *a—b*.

Acme transsilvanica A. J. Wagner, Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1912, p. 258.

Gehäuse sehr ähnlich der *A. similis* Reinh., jedoch weniger zylindrisch, oben mehr zugespitzt, glasartig durchsichtig mit deutlichem, gelblichem Stich, glänzend, auch unter der Lupe nicht gestreift;

die Mündung nahezu senkrecht, der Außenrand derselben schwach verdickt, jedoch ohne Ringwulst, in der Profilansicht nur schwach konvex; an der Außeninsertion kaum zurückweichend und ohne Sinulus.

$$H = 2{\cdot}4, \quad D = 0{\cdot}9\ mm.$$

Fundort: Im Buchenwald von Kačanik, am Fuße des Ljubeten (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906).

Sonst in den transsylvanischen Alpen vorkommend.

Fam. POMATIASIDAE.

Genus **Auritus** A. J. Wagner.

Subgenus **Auritus** s. str.

136. *Auritus (Auritus) sturanyi scalariniformis* A. J. Wgn.

Auritus (Auritus) sturanii scalariniformis A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges., 1906, vol. 38, p. 128, taf. 3, f. 6 u. 7 *a, b.*

– – – – A. Wagner, Kobelt, Iconogr., N. F., XIII, Fig. 2183.

– – – – A. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros u. Nordalbaniens, 1909, p. 107.

»Gehäuse schlank turmförmig mit 8 stärker gewölbten, langsamer zunehmenden Umgängen; der letzte Umgang ist gegen die Mündung zu weniger erweitert und steigt weniger hinauf. Die Skulptur besteht aus dichteren und schärferen Rippchen, welche am letzten Umgange dichter, aber nur wenig schwächer werden. Die Mündung weicht unten deutlicher zurück, der Mundsaum ist einfach oder nur schwach verdoppelt, der meist nur angedeutete Innensaum durch eine Schwiele verbunden, der Außensaum schmal und trichterförmig erweitert, das Spindelohr stumpfwinkelig, oft undeutlich und abgerundet.

$L = 6{\cdot}5, \quad B = 2{\cdot}6, \quad M = 2\ mm$ (aus dem Zeljeznicatal),
$L = 7{\cdot}2, \quad B = 3{\cdot}3, \quad M = 2{\cdot}4\ mm$ (Botum am Durmitor),
$L = 5{\cdot}8, \quad B = 2{\cdot}8, \quad M = 2{\cdot}2\ mm$ (Mali Senjt bei Oroshi).

Von *Auritus tergestinus* Westerlund und *A. waldemari* m. unterscheidet sich vorstehende Formenreihe durch ihre langsamer zunehmenden Umgänge, der letzte ist weniger erweitert und steigt dementsprechend vorn weniger hinauf; die Rippchen und Rippenstreifen sind schiefer und gleichmäßiger, auch auf dem letzten Umgange zumeist vorhanden (nur *A. sturanii zawinkanus* m. besitzt im allgemeinen eine schwache Skulptur und einen nahezu glatten letzten Umgang); die Mündung ist verhältnismäßig kleiner, im Gaumen dunkel gefärbt, mehr kreisförmig, und weicht unten deulicher zurück. Die Beschaffenheit des Mundsaumes nähert sich demjenigen bei *A. waldemari* m., doch ist der Außensaum im allgemeinen schmäler, der Außenrand weniger stark nach innen gekrempt, das Spindelohr zumeist rechtwinkelig und dem vorletzten Umgange mehr genähert.«

Fundorte: Mal i Shèit bei Oroshi, Merdita, in einer Höhe von ungefähr 1500 *m* (Sturany 1905, Buljubašić 1904 und 1905, Winneguth 1906 [bei diesen Exemplaren »der letzte Umgang rascher zunehmend, die Rippchen auf den mittleren Umgängen etwas weitläufiger«]; Berg Maranaj, 1576 *m*, bei Skutari (Sturany 1905; Schale einfarbig).

137. *Auritus (Auritus) sturanyi mnelensis* n. (A. J. Wagner). — Taf. 18, Fig. 109.

Gehäuse weniger schlank wie bei *Auritus sturanyi scalariniformis* A. J. Wagner, vielmehr lang eiförmig wie bei der typischen Form aus Südkroatien; die Skulptur besteht jedoch aus dünnen, aber schärferen Rippchen, welche auf den unteren Umgängen auffallend weitläufig, auf dem letzten und besonders vor der Mündung außerdem auch schwacher werden oder nahezu erlöschen. Von den drei Fleckenbändern ist nur das oberste angedeutet, erlischt aber mitunter vollkommen.

$$D = 6{\cdot}5, \quad B = 3, \quad M = 2{\cdot}4\ mm.$$

Fundort: Berg Munela bei Oroshi (Buljubašić 1905).

138. *Auritus (Auritus) kleciaki arnautorum* A. J. Wgn.

Auritus (Auritus) Kleciaki arnautorum Möllendorff (nomen), A. Wagner in Nachrichtsbl. D. malak. Ges. 1906, vol. 38, p. 131, t. 4, f. 17*a, b*.
— — — — — mss., Kobelt, Inconogr., N. F., XIII, Fig. 2182.
— — — — — Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 107.

»Im allgemeinen größer und dünnschaliger, schlanker turmförmig, mit 8 bis 9 langsamer zunehmenden Umgängen, der letzte langsamer und weniger hoch hinaufsteigend. Der Mundsaum einfach oder innen nur schwielig verdickt, scharf, glockenförmig erweitert, durch eine Schwiele verbunden. Die Skulptur besteht aus niedrigen, feinen und sehr dichten Rippchen, welche auf den zwei letzten Umgängen in feine und dichte Streifen übergehen.

$$L = 9{\cdot}3, \quad B = 4, \quad M = 3{\cdot}1\ mm \text{ (Fundina).}$$

Die Formen des *A. Kleciaki* Braun unterscheiden sich von den benachbart lebenden Formen des *A. gracilis* L. Pfr., *A. gracilis martensianus* Mlldff., *A. sturanii scalariniformis* m. vor allem durch die auffallend schiefen Rippchen und Streifen, das nach vorn und oben gebogene, spitzwinkelige Spindelohr und die unten stärker zurückweichende Mündung.«

Diese Form wurde dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien von Herrn Otto Wohlberedt mit der Bezeichnung *Pomatias arnautorum* Mlldff. von den Fundorten Rikovak, Selci und Korito in Montenegro übergeben. L. v. Führer (nicht Sturany!) sammelte entsprechende Exemplare zwischen Fundina und Zatriebac an der montenegrisch-albanesischen Grenze (Nr. 35080 in der Sammlung des Hofmuseums).

Am Berge Sildinja, östlich von Skutari in Albanien lebt eine »kleinere, dunkelrotbraun gefärbte Form mit etwas kräftigeren und weitläufigeren Rippchen auf den oberen Umgängen« (Petrović 1905).

»Das Verbreitungsgebiet der Formenreihe ist wohl noch zum geringsten Teile bekannt und dürfte in Süddalmatien seine Nordgrenze erreichen; die Funde in Montenegro und Nordalbanien lassen eine weitere Verbreitung in diesen Gebieten vermuten« (Wagner l. c.).

Subgenus **Pleuropoma** A. J. Wagner.

139. *Auritus (Pleuropoma) roseoli scutariensis* (A. J. Wgn.).

Auritus (Holcopoma) roseoli scutariensis A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges., 1906, vol. 38, p. 135, t. 4, f. 11.
— — — — A. Wagner, Kobelt, Iconogr., N. F., XIII, Fig. 2176.
— — — — A. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros u. Nordalbaniens, 1909, p. 108.

»Gehäuse größer mit breiterer Basis, einfarbig gelbbraun bis rotbraun mit helleren, bis weißen Rippen und einer helleren Zone um die Mündung. Die 8 Umgänge nehmen rascher zu, die Skulptur ist gemischt und besteht aus Rippen und Rippenstreifen, welche im allgemeinen ziemlich dicht stehen, jedoch ungleichmäßig alternieren; auf den mittleren Umgängen werden die scharfen und lamellenartig erhobenen Rippchen häufig weitläufiger, auf dem letzten deutlich schwächer und dichter. Die Mündung ist größer, das Spindelrohr ist dem vorletzten Umgange nur sehr genähert und berührt denselben nur ausnahmsweise.

$$L = 12, \quad B = 8, \quad M = 5\ mm.«$$

Fundorte: Festungsmauern und Felsen am südlichen Abfall der Festung von Skutari; Oblika siperme bei Skutari; Vorfaj poštme am Fuße des Maranaj; Vorfaj siperme-Maranaj im NO von Skutari; Berg Maranaj, 1576 *m*, bei Skutari (Sturany 1905); Dristi bei Skutari (Petrović).

140. *Auritus (Pleuropoma) roseoli kiriensis* A. J. Wgn.

Auritus (Holcopoma) roseoli kiriensis A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges., 1906, vol. 38, p. 135, t. 4, f. 12
— — — — A. Wagner, Kobelt, Iconogr., N. F., XIII, Fig. 2177.
— — — — A. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 108.

»Gehäuse kegelförmig mit 7 bis 8 flacheren, auffallend rascher zunehmenden Umgängen, gelbbraun bis rothraun mit 3 braunen Fleckenbinden auf den mittleren und unteren Umgängen. Die Skulptur besteht wie bei der typischen Form aus ziemlich gleichartigen dichten und scharfen Rippchen, welche hier mitunter schwächer werden und mehr gebogen erscheinen. Die Mündung und der Mundsaum wie bei *A. roseoli scutariensis* m.

$$L = 10, \quad B = 6, \quad M = 5\,mm.«$$

Fundorte: Kiribrücke und Mesi bei Skutari; Zuos bei Skutari (Sturany 1905); Dristi bei Skutari (Petrović).

141. *Auritus (Pleuropoma) roseoli rioliensis* n. (A. J. Wagner). — Taf. 18, Fig. 110.

Gehäuse wie bei *A. (Pleuropoma) roseoli scutariensis* A. J. Wagner, jedoch dünnschaliger, durchscheinend, einfärbig graubraun. Die Skulptur besteht nur aus ziemlich weitläufigen, ungleichmäßigen Zuwachsstreifen, so daß die Oberfläche nahezu glatt erscheint. Der Mundsaum ist immer einfach.

$$L = 10, \quad B = 5{\cdot}4, \quad M = 4\,mm.$$

Fundort: Rioli in Albanien (seinerzeit von Wohlberedt mit der Fundortsangabe »Seutal bei Rioli« erhalten.)

Exemplare mit schwächer entwickelten Rippchen finden sich vereinzelt als individuelle Variationen auch an den Fundorten des *A. (Pleuropoma) roseoli scutariensis* A. J. Wagner; hier aber erscheint das nahezu glatte Gehäuse das Merkmal einer konstanten Lokalform darzustellen.

142. *Auritus (Pleuropoma) tesselatus excisus* Mss. — Taf. 17, Fig. 101.

Pomatias excisus Mousson, Coqu. Schläfli, I, 1859, p. 51.

Von der typischen Form aus Corfu nur durch stärker gewölbte Umgänge, die dunkleren Fleckenbänder und mitunter kräftigere Rippchen unterschieden.

Fundorte: Lugorapaß bei Valona und Dukati bei Valona (Winneguth 1908).

143. *Auritus (Pleuropoma) tesselatus griseus* Mss.

Auritus (Holcopoma) tesselatus griseus Mousson, A. J. Wagner, Nachrichtsbl. d. D. malak. Ges., 1907, vol. 39, p. 3.

Fundort: Valona (Winneguth 1908).

Subgenus **Titanopoma** A. J. Wagner.

144. *Auritus (Titanopoma) auritus alatus* A. J. Wgn.

Auritus (Titanopoma) auritus alatus A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges. 1906, vol. 38, p. 138, t. 4, f. 13.
— — — — A. Wagner, Kobelt, Iconogr., N. F., XIII, Fig. 2179.
— — — — A. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 109.

»Das Gehäuse verhältnismäßig klein, die Umgänge nehmen rascher zu und sind mehr gewölbt; die Skulptur besteht auf den oberen und mittleren Umgängen nur aus ziemlich weitläufigen, auffallend kräftigen, nahezu flügelförmigen Rippen, welche auf dem letzten Umgange schwächer werden, in dichte Streifen übergehen und vor der Mündung ganz verschwinden; auf dem vorletzten Umgange treten neben den Rippen auch feine Streifen auf.

$$L = 10, \quad B = 5{\cdot}3, \quad M = 4\,mm.«$$

Fundorte: Am Sasko blato nächst der Bojana, südwestlich von Skutari (Petrović 1905).

145. *Auritus (Titanopoma) georgi* A. J. Wgn.

Auritus (Titanopoma) georgi A. Wagner, Nachrichtsbl. D. malak. Ges., 1906, vol. 38, t. 4, f. 14*a*, *b*.
— — — A. Wagner, Kobelt, Iconogr. N. F., XIII, Fig. 2180.
— — — A. Wagner, Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 109.

»Gehäuse schlank kegelförmig mit dünnem Apex, festschalig, ziemlich glänzend, gelbbraun bis rotbraun und bläulich getrübt, einfarbig oder mit zwei schmalen Fleckenbändern. Die 8 leicht gewölbten Umgänge nehmen ziemlich langsam und regelmäßig zu; der letzte ist unten deutlich stumpfkantig, etwas abgeflacht und steigt vorn wenig und erst unmittelbar vor der Mündung hinauf. Die Skulptur besteht aus dünnen, aber ziemlich erhobenen, leicht S-förmig gebogenen weißen Rippchen, welche auf den oberen Umgängen dicht und regelmäßig angeordnet sind, auf dem drittletzten und vorletzten jedoch weitläufiger und unregelmäßig werden; der vorletzte und letzte Umgang sind zumeist nur fein und unregelmäßig radial gestreift, daneben treten jedoch auf den letzten Umgängen niedrige bis undeutliche Spiralleisten auf, welche in Verbindung mit den radialen Zuwachsstreifen der Oberfläche ein schwach gegittertes oder gehämmertes Ansehen verleihen. Die fast kreisförmige, innen hellbraune Mündung ist nahezu senkrecht, der Mundsaum zumeist deutlich verdoppelt, der Innensaum stumpf, wenig vorragend, verbunden bis zusammenhängend, der Außensaum unterbrochen, ziemlich schmal und scharf.

$$L = 10, \quad B = 5, \quad M = 4\ mm.«$$

»Deckel wie bei *A. auritus* R., die Kalkplatte jedoch an der Naht der vier Windungen leistenförmig erhoben.«

Fundorte: Mal i Shêit bei Oroshi, Merdita, in einer Höhe von zirka 1500 *m* (Sturany 1905, Buljubašić 1905); Fandi bei Oroshi (Buljubašić 1905 u. Winneguth 1906); Berg Munela bei Oroshi (Buljubašić 1905); Berg Zebia bei Oroshi (Buljubašić 1905, Winneguth 1906).

Der Verfasser beurteilte (l. c.) die neue Species zunächst nach den Exemplaren vom Mal i Shêit: »dieselben zeigen zunächst wenig Ähnlichkeit mit den Formen des *A. auritus* R., die genaue Beachtung des Deckels erwies sich auch hier als roter Faden, welcher zum Ziele führt, wenn andere Merkmale im Stiche lassen. Erst die Übereinstimmung der Deckel veranlaßte mich, an einen Vergleich mit *A. auritus* R. zu denken, und da erkannte ich, daß auch die Gehäuseskulptur bei beiden Formenreihen den gleichen Charakter aufweise.«

Bei den Exemplaren von Fandi bei Oroshi »sind die Rippchen schon auf den oberen Umgängen weitläufig und zerstreut, die Oberfläche häufig reifartig angelaufen und matt.« Bezüglich der Exemplare vom Berge Munela bemerkt Wagner: »zumeist ungebändert, der letzte Umgang an der Basis undeutlich stumpfkantig bis gerundet, die Skulptur und der reifartige Anflug wie bei der Form von Fani.«

Fam. **CYCLOSTOMATIDAE.**

Genus **Ericia** Moqu. Tandon 1848.

146. *Ericia elegans* Müll.

Nerita elegans Müller, Vermium terr. et fluv. hist., II, 1774, p. 177.

Ericia elegans Müll., Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, 1909, p. 109.

Fundorte: Skutari, Festungsmauern (Sturany 1905); Dristi und Široka bei Skutari (Petrović 1905); Kiribrücke nächst Mesi bei Skutari (Sturany 1905); Zebia bei Oroshi, Merdita (Buljubašić 1905); Berg Munela bei Oroshi (Petrović 1905, Winneguth 1906); Treska bei Üsküb (Apfelbeck u. Gf. Attems 1906); Kerečkoi, Mazedonien und Berg Athos, 1900 *m* (Schatzmayr).

Nachtrag zur Familie der **Xerophilinae** (p. 15 ff.).

Genus *Martha* A. J. Wagner [*Striatella* Westerlund part.].

Die Sexualorgane mit vier Pfeilsäcken, welche paarig und symmetrisch angeordnet sind; die zwei Pfeile verhältnismäßig dünn, deutlich gebogen und spitz ausgezogen.

Das Gehäuse deutlich gestreift bis gerippt.

Die Zahl und Anordnung der Pfeilsäcke bei dieser Gruppe entspricht auffallend den Verhältnissen bei dem Genus *Fruticicola* Held.

Hieher gehören *M. striata* Müll. aus West- und Mitteldeutschland, *M. striata costulata* C. Pfr. aus Niederösterreich und Westungarn, *M. striata coronensis* Kimak. aus Siebenbürgen; ferner nach P. Hesse auch *M. instabilis* Rssm. aus Ostgalizien (im folg. Verzeichnisse noch bei *Candidula* stehend). Nach Kimakowicz dürften auch *C. cereoflava* M. Bielz und *C. talmacensis* Cless. hieher gehören. *M. spicula* Wstld. ist wohl eine Lokalform von *M. instabilis* Rssm.

III. Teil. Die geographische Verbreitung der Land- und Süßwassergastropoden in Zentraleuropa.

(Verfaßt von Dr. A. J. Wagner.)

1. Die Herkunft der heutigen alpinen Molluskenfauna.

Die hier vorgebrachten Beobachtungen beziehen sich zunächst auf die Gebiete der Ostalpen, Karpathen und die nördlichen Balkanländer.

Heute gilt die Annahme als begründet, daß die Änderung des Klimas am Ende des Tertiärs, welche besonders in den Eiszeiten ihren Ausdruck findet, die Fauna und Flora eines großen Teiles des paläarktischen Gebietes in eingreifender Weise verändert hat. In jenen Gebieten, welche zeitweilig vollkommen vereist waren und an deren Rändern ausgedehnte Seen und Sümpfe entstanden, wurden die Lebensbedingungen, besonders für Landmollusken, sehr ungünstig; so dürfte in Skandinavien, Nord- und Mittelrußland, ebenso in Norddeutschland und England von der früher einheimisch gewesenen Molluskenfauna kaum etwas übrig geblieben sein. Auch die Molluskenfauna der Gebirgsländer Zentraleuropas ist im Verlaufe des Eiszeiten wenn auch nicht ausgestorben, so doch ungeheuer verarmt.

Heute finden wir in Nordeuropa eine verarmte, in den Gebirgsländern Zentraleuropas jedoch eine reiche, besonders durch zahlreiche formenreiche Gruppen der Stylommatophoren ausgezeichnete Molluskenfauna. Dementsprechend muß die heutige Molluskenfauna Nordeuropas vollkommen, jene Zentraleuropas großenteils aus jenen Zufluchtsstätten eingewandert sein, welche auch während der Eiszeiten günstige Lebensbedingungen boten.

2. Über Ortsveränderungen der Land- und Süßwassermollusken mit Rücksicht auf die geographische Verbreitung derselben.

Die Ortsveränderungen der Mollusken sind entweder aktive oder passive. Die aktive Ortsveränderung kann für sich allein bei der geographischen Verbreitung der Mollusken keine große Rolle spielen; einen gewissen Einfluß übt dieselbe aber gewiß aus. So ist es trotz der langsamen Fortbewegung möglich, daß besonders größere Formen im Laufe der Zeiten um viele Kilometer vorrücken oder zurückweichen. Diese aktive Wanderung gewinnt aber für die geographische Verbreitung eine große Bedeutung, wenn durch dieselbe ein Wasserlauf erreicht oder eine Wasserscheide überschritten wurde.

Als passive Bewegungsmittel kommen in Betracht: 1. das fließende Wasser, 2. die bewegte Luft, 3. die Schwerkraft, mag dieselbe unmittelbar auf das Tier oder auf seine jeweilige Unterlage (Steine, Holzklötze, Erdballen, Pflanzenreste) wirken, und 4. Ortsveränderungen, welche durch Tiere und Menschen bewirkt werden.

Das fließende Wasser ist sowohl für Land- als Wassermollusken das wichtigste Bewegungsmittel. Es ist bekannt, daß Landmollusken in einem luftdicht abgeschlossenen Wasserbehälter 3 bis 4 Tage am Leben bleiben und sich an der Luft wieder vollkommen erholen, um so leichter und länger wird der Aufenthalt im Wasser ertragen, wenn das Tier nicht beständig untergetaucht ist und an schwimmenden Gegenständen haftet. So genügen schon einige Stunden, um eine Schnecke aus dem Oberlauf eines Gerinnes weite Strecken nach abwärts gelangen und an einer Fußbiegung landen zu lassen. Diesen Vorgang kann man im Gebirge nach jedem Regen und Tauwetter beobachten. Indem durch aktive

Wanderung ein bestimmtes Gerinne erreicht, eine Wasserscheide überschritten wurde, können durch das Zusammenwirken beider Bewegungsmöglichkeiten wieder weitere Gebiete erreicht und schließlich dauernd besiedelt werden. Der Einfluß dieses Bewegungsmittels auf die Zusammensetzung der Molluskenfauna ist besonders in solchen Gebieten deutlich erkennbar, welche in verhältnismäßig junger Zeit besiedelt wurden. In der Talregion der Gebirge und dem benachbarten Gelände des Hügel- und Flachlandes findet man die Landmollusken am häufigsten und zahlreichsten in der nächsten Umgebung der Flüsse und Bäche; es sind dies vorzüglich oder ausschließlich Arten, welche regelmäßig in den oberen Höhenlagen der Gebirge zu finden, hier aber nicht nur auf die Nähe der Wasserläufe beschränkt sind. So sind einige Arten, welche ursprünglich Höhenformen waren, entlang der Flußläufe in die Ebenen Deutschlands und Rußlands gelangt, erscheinen aber hier mit zunehmender Entfernung von den Gebirgen immer enger auf die Nähe der Flußläufe beschränkt (*Helicigona arbustorum* L., *Campylaea faustina* K., *Fruticicola unidentata* Drap., *Fr. hispida* L., *Fr. lubomirskii* Slos., *Monacha umbrosa* C. Pfr., *Euomphalia strigella* Drap., *Eulota fruticum* Müll., *Aegopina nitens* Mich.). So erklärt sich die Eigentümlichkeit des Verbreitungsgebietes dieser und anderer Formen, welche in sehr großen Gebieten, aber nur strich- oder punktförmig auftreten.

Die bewegte Luft ist als Bewegungsmittel für Mollusken natürlich nur für die zahlreichen kleinen Formen denkbar, welche mit Vorliebe an Pflanzenresten haften und so mit diesen über weite Strecken in lebensfähigem Zustande vertragen werden können; es sind dies besonders die Pupiden, Vallonien, ferner *Acanthinula*, *Punctum*, welche dementsprechend heute über sehr weite Gebiete verbreitet gefunden werden. Ausgeschlossen sind von dieser Beförderungsart jene Minutien, welche nur tief im feuchten Mulm und unter Steinen leben, ohne Feuchtigkeit aber nur kurze Zeit aushalten. Dies sind zunächst Formen der Gruppen *Acme, Crystallus, Agardhia*, welche heute dementsprechend auch nur kleine Verbreitungsgebiete besitzen.

Die Schwerkraft, also das Herabrollen der Schnecken von Gegenständen, auf welchen dieselben haften, kommt nur im Gebirge in Betracht, spielt aber hier gewiß eine große Rolle, wenn es darauf ankommt, den Weg von der Höhe der Talsohle rasch zurückzulegen. Es sind dies zunächst die felsenbewohnenden Clausiliiden, Campylaeinen, *Pomatias*-Formen, welche ohne wesentliche Beschädigung über Felsen und steile Hänge herabrollen. Einzelne dieser Landschnecken besitzen übrigens Einrichtungen, welche dieselben vor einer Beschädigung durch Auffallen auf Steine bewahren, so die elastischen Borsten zahlreicher Campylaeinen. In diesem Sinne kann auch die Eigentümlichkeit einiger Landmollusken gedeutet werden, welche in dem Moment, wo dieselben während des Kriechens gestört oder von der Unterlage abgehoben werden, (mit deutlichem Geräusch) eine Menge schaumigen Schleimes absondern, welcher den hier sehr zarten und dünnen Mundsaum einhüllt und so einigermaßen zu schützen imstande ist (*Zonites*-Formen). Kleine Formen (Clausiliiden, Pupiden, *Fruticicola, Buliminus*) erleiden auch durch Herabrollen aus bedeutenden Höhen infolge ihres geringen Gewichtes keinen wesentlichen Schaden, auch sitzen solche Formen vielfach in den Spalten von Hölzern oder in Vertiefungen poröser Steine; auf diese Weise können auch dünnschalige, zerbrechliche Mollusken, wie Formen der Gruppen *Hyalinia, Crystallus, Vitrina*, ohne Schaden einen Abhang herabrollen und so schließlich in fließendes Wasser gelangen.

Ortsveränderungen, welche durch Tiere vermittelt werden, spielen besonders bei Wassermollusken eine große Rolle, wenn es darauf ankommt, gegen die Strömungsrichtung zu wandern oder einen isolierten Wasserbehälter zu erreichen. Nur so läßt sich die Beobachtung erklären, daß künstliche Wasserbehälter, welche keine Verbindung mit Gerinnen haben, im Verlaufe weniger Jahre eine reiche Fauna von Limnaeen, Planorben, Physen, Bythinellen, Sphaerien und Pisidien aufweisen. Dieser Vorgang scheint für einige Süßwassermollusken von besonderer Bedeutung, ja eine Existenzbedingung zu sein. In den Alpen und Karpathen konnte ich beobachten, daß Quellen, welche auch zahlreiche Bythinellen beherbergten, versiegten und so die ganze Bevölkerung ausstarb; andererseits sah ich neue Quellen auftreten, welche in kurzer Zeit auch Bythinellen beherbergten.

3. Zufluchtsstätten der Mollusken während der Eiszeiten.

Die obigen Ausführungen über Ortsveränderungen der Land- und Süßwassermollusken lassen die Annahme begründet erscheinen, daß die Zufluchtsstätten der Mollusken, von welchen die Neubesiedelung der verödeten Gebiete nach der letzten Eiszeit ausging, in Gebirgen, jedenfalls am Oberlaufe der Flüsse lagen, denn nur durch fließendes Wasser ist eine so ausgedehnte Neubesiedelung möglich, wie sie heute beobachtet wird.

Für die Entstehung der heutigen Molluskenfauna Nordeuropas durch Einwanderung unter Vermittlung des fließenden Wassers und der bewegten Luft spricht sowohl die Eigentümlichkeit der Formenelemente derselben als ihre Verbreitung: die relativ geringe Formenzahl, ihre vollkommene Übereinstimmung mit den Formen südlich gelegener Gebirgsländer, der fast absolute Mangel autochthoner und besonders solcher Formen, bei welchen ein Transport durch Wasser und Luft ausgeschlossen ist; die Verbreitung einzelner Formen über sehr große Gebiete, welche jedoch nicht zusammenhängend sind und deutlich auf heutige oder ehemalige Flußläufe hindeuten. Es ist ja selbstverständlich, daß man bei einer derartigen Besiedelung Nordeuropas mit den heute bestehenden Flußläufen und Meeresverhältnissen nicht auskommt, doch haben entsprechende Forschungen hinreichend erwiesen, daß die hydrographischen Verhältnisse Europas vor, während und nach den Eiszeiten wesentlichen Änderungen unterworfen waren. Es erscheint somit die Annahme möglich, daß Skandinavien, Polen und Norddeutschland durch Weichsel und Oder, England durch Elbe, Rhein, Seine oder die Vorläufer dieser verhältnismäßig jungen Flußsysteme den größten Teil ihrer heutigen Molluskenfauna erhalten haben.

Bevor ich die Details einer solchen Besiedelung erörtere, erscheint es notwendig, die erwähnten Zufluchtsstätten der Mollusken während der Eiszeiten näher kennen zu lernen, ihre Lage und die Möglichkeit ihres Fortbestandes festzustellen.

Nach den heute geltenden Ansichten waren die Alpen mit ihren nördlichen Vorländern vollkommen vergletschert, in geringerem Grade, mehr inselförmig, war dies in den Karpathen, in noch geringerem Grade in den Gebirgen der Balkanhalbinsel der Fall. Dementsprechend wäre anzunehmen, daß zunächst in den Alpen alle Mollusken der höheren Gebirgslagen, aber auch die meisten Formen der Talregionen ausgestorben sind; anscheinend boten auch jene Teile des Gebirges, welche nicht vergletschert waren, den Mollusken nur ausnahmsweise die nötigen Lebensbedingungen, da infolge des die Eiszeiten bedingenden fluviatilen Klimas die benachbarten Niederungen von stagnierendem oder fließendem Wasser erfüllt waren. Die heutige Molluskenfauna der Gebirge Zentraleuropas, besonders die alpine Fauna derselben, muß also mit Rücksicht auf diese Annahme ebenfalls eingewandert sein. Meine Beobachtungen über die Eigentümlichkeiten und die Verbreitung der alpinen Molluskenfauna bestätigen jedoch diese Annahme nicht.

In den Alpen und Karpathen sehen wir, von der Talregion zur Höhe emporsteigend, die Arten- und Individuenzahl der Landmollusken auffallend zunehmen, so daß die reichste Molluskenfauna in Höhenlagen von 1000 bis 2000 *m* zu finden ist. Dieser Gegensatz kann so auffallend werden, daß die Talregion nahezu molluskenleer erscheint, während die benachbarten Höhen zahlreiche Formen in unzähligen Individuen beherbergen. Mit Rücksicht auf die Zusammensetzung der Talfauna im Vergleiche zur Höhenfauna erscheint die Beobachtung auffallend, daß die Talregionen fast durchwegs nur solche Arten aufweisen, welche auch auf den Höhen vorkommen, während auf den Höhen noch eine Anzahl von Arten lebt, welche den Talregionen vollkommen fehlen. Die Talregionen zeigen also nur eine mehr oder minder verarmte Höhenfauna. Dieses Verhältnis erscheint aber in solchen Tälern etwas gestört, welche von Flüssen durchströmt werden, die aus einem anderen, entfernten Gebirge stammen; an den Ufern solcher Flüsse treten mitunter Formen auf, welche den benachbarten Höhen fehlen. Als Beispiel wäre das Vorkommen von *Fruticicola rufescens montana* C. Pfr. im Donau-

tale anzuführen, welche ursprünglich eine Höhenform der Westalpen und des Jura darstellt, aber entlang der Donau bis Westungarn vorgedrungen ist. In Niederösterreich und der Umgebung von Wien ist jedoch diese Art nur auf die Donauauen beschränkt und fehlt den benachbarten Höhen des Wienerwaldes bestimmt. Ferner beobachten wir in den Talregionen auch Landmollusken, welche dahin im Gefolge des menschlichen Haushaltes und der Industrie gelangt sind, also zunächst noch den Höhenregionen fehlen; es sind dies besonders Formen der Subfamilie *Xerophilinae*, welche im Mittelmeergebiete ihre höchste Entwicklung erreichen und von da aus in die Talregionen eindringen.

Andere Verhältnisse treffen wir in den südlichen und südöstlichen Ausläufern der Alpen, besonders den mir bekannten Küstengebieten der Balkanhalbinsel; hier finden wir auch in den Talregionen in zunehmender Zahl solche Formen, welche den Höhenregionen fehlen oder dort spärlicher auftreten, also anscheinend autochthone Talformen sind. Dies bedeutet zunächst eine Verschiedenheit des Klimas gegenüber den bisher besprochenen Gebieten und läßt ferner darauf schließen, daß dieses den Mollusken günstige Klima auch während der Eiszeiten in viel geringerem Grade beeinflußt wurde, als dies in den übrigen Teilen der alpinen Region der Fall war.

Auffallend ist ferner die Erscheinung, daß eine Anzahl von Höhenformen, welche, wie schon oben bemerkt, heute auf die Höhenregionen beschränkt sind, hier auch auf vollkommen isolierten Bergspitzen und Graten in übereinstimmenden Formen auftreten, den zwischenliegenden Talregionen aber vollkommen fehlen. Unter der Annahme eines vollkommenen Aussterbens aller Mollusken in den Höhenregionen (die erwähnte Höhenfauna ist besonders in Höhenlagen von 1000 bis 2500 *m* reich entwickelt) muß die gegenwärtig vorhandene Höhenfauna eingewandert sein. Nun ergeben sich aber die Fragen, woher stammen die Formen dieser neuen Fauna, warum fehlen einzelne derselben den Talregionen vollkommen? Eine Einwanderung derselben nach den genannten Lokalitäten und Überspringung weiter Talregionen muß geradezu rätselhaft erscheinen.

In einfacher Weise lassen sich jedoch die geschilderten Verhältnisse durch die Annahme erklären, daß die Höhenfauna, wenigstens auf einzelnen Punkten des von ihr heute eingenommenen Gebietes die Eiszeiten überdauert hat, also die autochthone Fauna dieses Gebietes darstellt, während die heutige Talfauna durch Herabwandern eines Teiles dieser Höhenfauna entstanden ist.

Der wesentliche Unterschied des heutigen Klimas gegenüber jenem der Eiszeiten besteht in einer bedeutenden Vermehrung der atmosphärischen Niederschläge neben einer mäßigen Herabsetzung der mittleren Jahrestemperatur, welche sich vorzüglich durch kühle, nasse Sommer- und verhältnismäßig milde Winterperioden äußerte; diese Verhältnisse bedingten ein zunehmendes Anwachsen der Gletscher, eine Vermehrung und Vergrößerung der Wasserläufe und auf der Höhe der einzelnen Eiszeiten wohl auch ein weiteres Sinken der mittleren Jahrestemperaturen in den nicht vergletscherten Gebieten Zentraleuropas. Die Gletscher und die sie begleitenden vermehrten Schmelz- und Niederschlagswässer vernichteten zunächst die Lebensbedingungen der Landmollusken und zahlreicher Süßwassermollusken in den Talregionen, mit dem Fortschreiten der Vereisung auch die Molluskenfauna der Berglehnen bis zu beträchtlicher Höhe. Einzelne Bergketten verschwanden wohl vollkommen in den Eismassen. Diese Vereisung war jedoch nicht in allen Teilen der Gebirge gleich intensiv und so ist es wohl denkbar, daß einzelne günstig situierte Bergspitzen, Grate, ja auch ausgedehntere Plateaus über das Eismeer hinausragten und während der Sommerperioden schneefrei wurden. Solche Lokalitäten boten der vorhandenen Fauna und Flora ähnliche Lebensbedingungen, wie sie auch heute in der alpinen Region bestehen. So gestalteten sich die Lebensbedingungen für die alpine Molluskenfauna während der Eiszeiten wesentlich günstiger als jene der Talfauna, diese mußte bei den ungünstigen Verhältnissen in den Tälern innerhalb der Gebirge vollkommen untergehen; nur an besonders günstigen Orten der südöstlichen und südlichen Ausläufer der Alpen und Karpathen, den Küstenländern des Mittel- und Schwarzen Meeres sowie in einem Teile der Balkanhalbinsel blieb auch die Talfauna mehr oder minder dezimiert erhalten.

Die erwähnten Zufluchtsstätten der Mollusken während der Eiszeiten sind also in den Gebirgen Zentraleuropas selbst zu suchen; von hier aus konnte unter günstigen Verhältnissen eine Neubesiedelung

der Talregionen und weiter des Nordens und Ostens Europas ausgehen. Von den Elementen dieser Höhenfauna, welche nach Ablauf der Eiszeiten erhalten blieb, konnte sich jedoch nur ein Teil den veränderten Verhältnissen der Talregionen dauernd anpassen, ein noch geringerer Teil eignete sich für die Verhältnisse der Ebenen; so findet also die Beobachtung ihre Erklärung, daß die heutige Talfauna vielfach eine verarmte und modifizierte Höhenfauna darstellt, daß diese Verarmung in den Ebenen Deutschlands und Rußlands noch auffallender wird; andererseits ist anzunehmen, daß jene Höhenformen, welche heute nur mehr auf isolierte Bergspitzen und Grate beschränkt sind, vor der Eiszeit hier ein ausgedehntes Verbreitungsgebiet bewohnten, welches im Verlaufe der Eiszeiten, die auch tiefgreifende Veränderungen in dem Relief der Gebirge hervorbrachten, heute wesentlich verkleinert und inselförmig zerteilt erscheint.

Auch die Lebensverhältnisse der Süßwassermollusken wurden durch die Eiszeiten in ungünstiger Weise beeinflußt. In den Wasserläufen des Hochgebirges sind wohl alle Mollusken vernichtet worden; in größeren Wasseransammlungen der Talregionen konnten jedoch besonders jene Arten fortbestehen, welche auch heute im hohen Norden zu finden sind (*Limnaeidae, Planorbidae*); zahlreiche Gruppen sind aber auch in den Talregionen ausgestorben (*Paludinidae, Melaniidae, Neritinidae*) und haben sich nur an besonders günstig gelegenen Orten in wenigen Formen erhalten. Ein Teil der Süßwassermollusken konnte nach Ablauf der Eiszeiten durch aktive und passive Ortsveränderung wieder größere Verbreitungsgebiete gewinnen, ein Teil blieb jedoch auch jetzt mehr oder minder auf die Zufluchtsstätten beschränkt, sei es, daß diese Arten die entsprechenden Lebensbedingungen nach den Eiszeiten nicht mehr finden oder zu Ortsveränderungen nicht geeignet sind. So findet manche Eigentümlichkeit unserer Süßwassermolluskenfauna ihre entsprechende Erklärung. In den Gewässern Nord- und Mitteleuropas finden wir heute nur wenige Gruppen in wenigen Arten vertreten, welche jedoch über sehr ausgedehnte Gebiete verbreitet sind; an einzelnen Punkten, so besonders am Ausfluß warmer Quellen, werden jedoch vollkommen isoliert solche Arten beobachtet, deren heutiges Verbreitungsgebiet weit südlicher gelegen ist (*Melanopsis parreyssi* Phil. in den Quellen des Bischofsbades bei Großwardein, *Microcolpia acicularis* Fér. in den Quellen von Vöslau. Wenige Kilometer südlich von Vöslau befinden sich die mit jenen anscheinend vollkommen übereinstimmenden Thermen von Fischau, welche jedoch vor 20 Jahren noch keine *Microcolpia acicularis* Fér. enthielten; ein Versuch, diese Art nebst *Neritina prevostiana* C. Pfr. dahin aus Vöslau zu übertragen, hatte den Erfolg, daß diese Arten jetzt in Fischau ebenso zahlreich wie in Vöslau vorkommen. Die Wanderung der Süßwassermollusken scheint also bei gewissen Gruppen derselben beschränkt zu sein.

4. Autochthone und Wanderformen als Elemente eines Faunengebietes.

Jene Formen, welche auf den von ihnen heute eingenommenen Standorten entstanden sind, das heißt den Verhältnissen desselben mit Rücksicht auf ihre Organisation und Lebensweise vollkommen angepaßt erscheinen und deren anderweitige Herkunft heute nicht mehr nachweisbar erscheint, können als autochthone Formenelemente der betreffenden Fauna bezeichnet werden. Autochthone Formen können unter Umständen zu Wanderformen werden; in ihrem ursprünglichen Gebiete jedoch erscheinen dieselben infolge der seit langen Zeiträumen gleichmäßig einwirkenden Verhältnisse auffallend konstant.

In Gebieten, wo die Mollusken seit langen Zeiträumen keine wesentlichen Störungen oder gar Unterbrechungen ihrer Lebensbedingungen erlitten haben, besteht die Molluskenfauna fast ausschließlich aus autochthonen Formenelementen. Diese Formenelemente sind konstant, aber gewöhnlich nur über kleine Gebiete verbreitet. Vom systematischen Standpunkte werden unter solchen Verhältnissen die einzelnen Arten oder Species durch zahlreiche konstante Formen repräsentiert, deren Zusammengehörigkeit durch den Nachweis von Übergangsformen, welche an den Grenzen der Verbreitungsgebiete auftreten, ermöglicht wird. Die lange Zeiträume hindurch gleichmäßig einwirkenden Verhältnisse einer bestimmten Lokalität haben eben zur Entwicklung bestimmt charakterisierter Lokalformen geführt, welche jedoch noch den Zusammenhang mit benachbarten und nahe verwandten Formen erkennen lassen. Von diesem Standpunkte aus muß der Artbegriff besonders in Tropenländern aufgefaßt werden, ich erinnere an den unendlichen

Formenreichtum einiger bekannten Gruppen der Stylommatophoren, so der Cochlostylen von den Philippinen, der Placostylen Neu-Caledoniens, der Cylindrelliden der Antillen, welche das Entzücken, aber auch die Qual der Sammler bedeuten; jede Exkursion bringt da neue Formen, welche den bekannten ähnlich sind, aber doch mehr oder minder auffallend abweichen, daneben aber auch die nicht immer gerne gesehenen Übergangsformen. Ein weiteres Merkmal einer solchen Molluskenfauna ist das Vorhandensein zahlreicher differenter Gruppen.

Solche Verhältnisse finden wir am besten in Tropenländern entwickelt, weshalb wir eine Molluskenfauna, welche diese Merkmale aufweist, als Tropenfauna bezeichnen wollen.

Eine tropische Molluskenfauna, bestehend aus zahlreichen Gruppen und formenreichen Arten, lebte vor dem Einwirken der Eiszeiten auch in einem großen Teile Europas; die hier damals bestandenen faunistischen Verhältnisse werden am besten mit jenen verglichen, welche wir heute auf den japanischen Inseln antreffen; aber auch die Küstengebiete des Mittelmeeres und zunächst jene der Balkanhalbinsel besitzen heute noch eine Molluskenfauna, welche einer Tropenfauna sehr ähnlich ist und darauf hinweist, daß hier der Einfluß der Eiszeit geringer war. In den Mittelmeerländern wurde die Entwicklung der Molluskenfauna weniger durch klimatische Verhältnisse als durch die Änderung der geographischen Verhältnisse bedingt, welche freilich wesentlich früher als die Eiszeiten eingetreten sind, dieselben zum Teil bedingten. Hier sind ursprünglich zusammenhängende und damals scharf charakterisierte Faunengebiete durch Verschiebungen zwischen Land und Meer sowie die gleichzeitigen Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche in einzelne voneinander heute getrennte Gebiete zerrissen worden; einzelne dieser abgetrennten Teile gelangten so in Kontakt mit bisher fremden Faunengebieten und wurden auf diese Weise wesentlich beeinflußt, indem eine Einwanderung fremder Formen, daneben ein Zurückweichen autochthoner ermöglicht wurde.

In Nord- und Mitteleuropa wurde die autochthone Molluskenfauna im Verlaufe der Eiszeiten bis auf die früher erwähnten Zufluchtsstätten vernichtet, wir finden hier also eine wirklich autochthone Molluskenfauna zunächst nur in der alpinen Region der Alpen, Karpathen sowie den Gebirgen der Balkanhalbinsel; diese alpine Molluskenfauna zeigt sich in verschiedenen Teilen der genannten Gebirge ähnlich, aber nicht identisch zusammengesetzt, da sie die Reste der Molluskenfaunen verschiedener Gebiete darstellt. So finden wir schon die Höhenfaunen der West- und Ostalpen, der nördlichen und südlichen Kalkalpen eigenartig und verschieden; auffallend wird aber dieser Unterschied zwischen Alpen, Karpathen und den Gebirgen des Balkan. Südlich der Alpen und Karpathen treten autochthone Formen zahlreicher und auch in den Talregionen auf und verleihen so schließlich der Molluskenfauna, wie dies schon in einzelnen Teilen der Balkanhalbinsel der Fall ist, den Charakter einer Tropenfauna.

Als Wanderformen sind jene Formenelemente einer Fauna aufzufassen, welche derselben ursprünglich fremd und aus einem anderen Faunengebiete zugewandert sind. Die wichtigste Eigenschaft der Wanderformen besteht in der großen Anpassungsfähigkeit an geänderte Lebensverhältnisse; dementsprechend leben solche Wanderformen auch an Lokalitäten, welche so abweichende Verhältnisse aufweisen wie die Höhen- und Talregionen der Gebirge oder die Flußufer und Wiesen des Flachlandes. Damit ist auch die Bedingung und der Anstoß zur Entwicklung von Lokalformen in erhöhtem Grade gegeben; solche Lokalformen sind jedoch im Gegensatze zu jenen der autochthonen Formen nicht konstant und kommen oft nur in einer starken individuellen Variation zum Ausdruck, so daß zum Beispiel an einer bestimmten Lokalität neben typischen Exemplaren auch solche auftreten, welche einzelne Merkmale in verschiedenem Grade abändern. Diese Erscheinungen werden besonders bei Formen beobachtet, welche aus Höhenregionen in die Talregion herabsteigen; auf diesem Wege ändern sich die Verhältnisse in rascher Folge und manche Gruppen zeigen sich diesbezüglich so empfindlich, daß der Einfluß einer bestimmten Höhenlage schon bei Unterschieden von wenigen hundert Metern an den Merkmalen der Gehäuse zum Ausdruck kommt (die Formen des Subgenus *Alopia* s. str.).

Die Verbreitungsgebiete der Wanderformen sind zumeist sehr groß, jedoch vielfach nicht zusammenhängend, sondern strich- oder inselförmig zerstreut, was wohl in dem Umstande seine Erklärung findet,

daß die Ortsveränderungen der Mollusken zum überwiegenden Teile durch Vermittlung des fließenden Wassers erfolgen. Vom systematischen Standpunkte ist der Umfang einer Art bei den variablen Wanderformen schwieriger zu begrenzen als bei den konstanten autochthonen Formen; auch hier wird die Art durch eine Anzahl von Formen repräsentiert, welche wesentliche gemeinsame Merkmale aufweisen und durch Übergänge miteinander verbunden sind; die einzelnen Formen sind aber hier vielfach noch nicht fixiert, die Merkmale derselben schwanken innerhalb weiter Grenzen und es erfordert viel Übung und Erfahrung, um in solchen Fällen die wesentlichen Merkmale in der Fülle der individuellen Variationen richtig zu erkennen. Diese Schwierigkeit und Unsicherheit der Artbegrenzung kommt besonders bei der Systematik der Xerophilinen, Wanderformen par excellence, zum Ausdruck.

Mit Beziehung auf meine frühere Annahme, wonach die autochthone Molluskenfauna Nord- und Mitteleuropas im Verlaufe der Eiszeiten bis auf geringe Reste unterging, muß die heute in diesen Gebieten vorhandene Molluskenfauna zum größten Teile, stellenweise vollkommen durch Wanderformen ersetzt worden sein. Die heute vollkommen durchgeführte faunistische Erforschung dieser Gebiete bestätigt diese Annahme vollkommen, denn wir finden dort heute durchwegs nur Formen, welche erfahrungsgemäß wandern können, aber auch in den Gebirgen Zentraleuropas vorkommen und hier autochthon sind; andrerseits fehlen dort alle Formen, welche nicht wandern können. Bei allen hier vorgebrachten Beobachtungen mache ich den Vorbehalt, daß jene Formen, welch in jüngster Zeit im Gefolge des menschlichen Haushaltes und besonders in botanischen Gärten eingeschleppt wurden, nicht als Elemente der Molluskenfauna aufzufassen sind.

5. Höhen- und Talformen der Mollusken.

Von den zahlreichen Gruppen und Formen der Mollusken, welche ehemals die Gebiete bevölkerten, die später gehoben worden sind und so heute Gebirge darstellen, haben sich nur wenige den so wesentlich geänderten Verhältnissen angepaßt und eigenartig entwickelt; einige in dem Grade, daß sie die Verhältnisse der Talregion nicht mehr vertragen und so ausschließlich auf die Höhenregionen angewiesen sind. Diese Formenelemente der alpinen Molluskenfauna sind nicht zahlreich und die Zusammensetzung dieser Fauna weist darauf hin, daß dieselbe als eine verarmte Reliktenfauna aufzufassen ist. Nur diese in den oberen Höhenlagen der Gebirge autochthonen Formen bezeichne ich als echte Höhenformen im Gegensatze zu den freilich nur ausnahmweise beobachteten Formen, welche unter günstigen Umständen aus der Talregion zur Höhe gelangten, aber hier den Verhältnissen nicht vollkommen angepaßt erscheinen und deutlich den Eindruck der Verkümmerung hervorrufen. Die besonderen klimatischen Verhältnisse während der Eiszeiten hatten zur Folge, daß gerade die Höhenformen am besten geeignet waren, diese Periode an zahlreichen Orten zu überdauern, während die benachbarten Talformen verschwanden. Nach dem Eintreten günstiger klimatischer Verhältnisse wanderten die Höhenformen talwärts und bevölkerten diese verödeten Gebiete; doch nur ein Teil derselben paßte sich den veränderten Verhältnissen vollkommen an, wurde zur Talform und gewann so immer größere Verbreitungsgebiete, während ein Teil auch jetzt auf die Höhenlagen beschränkt blieb. So sind die Formenelemente der heutigen Molluskenfaunen Nord- und Mitteleuropas größtenteils als modifizierte Höhenformen aufzufassen. Infolge der Anpassung an die wesentlich geänderten Lebensverhältnisse traten bei den Höhenformen während des Herabwanderns in die Talregionen mehr oder minder auffallende Veränderungen auf, welche in Abweichungen bezüglich der Verhältnisse der Gehäuse und der inneren Organisation zum Ausdruck kommen. Diese Veränderungen sind jedoch vom systematischen Standpunkte nicht so weit entwickelt, um eine artliche Trennung zu bedingen; die heutigen Talformen der mitteleuropäischen Gebirge stehen mit den entsprechenden Höhenformen durch zahlreiche Übergangsformen in Verbindung und zeichnen sich außerdem durch eine auffallend starke individuelle Variabilität aus. Je weiter die Differenzierung zwischen Höhen- und Talformen fortgeschritten ist, was auch durch die räumliche Entfernung der Talformen von ihrem Ausgangspunkte zum Ausdruck kommt, um so konstanter werden die Talformen, so daß wir an geeigneten Lokalitäten des Hügellandes und den Flußtälern der Ebene wieder verhältnismäßig konstante Formen antreffen. Besonders *Fruticu-*

colidae, Campylaeinae, Clausiliidae haben sich während der Talwanderung zu unzähligen Lokalformen entwickelt, in den verschiedenen Höhenlagen und von Tal zu Tal erscheinen in geringen Entfernungen und auf verhältnismäßig kleinem Gebiete immer neue Formen. Bei dem Versuche, dieselben systematisch zu kritisieren, finden wir wohl extrem entwickelte und deutlich abweichende Exemplare, daneben aber auch alle Übergänge zu der ursprünglichen Form (hier die Höhenform). Schließlich treten aber auch bei den Talformen konstante Merkmale auf, welche es möglich machen, dieselben als geographisch begründete Formen zusammenzufassen, doch gehört es zu den schwierigsten Aufgaben des Systematikers, solche konstante Merkmale durch Untersuchung zahlreicher Exemplare festzustellen.

Die Höhenformen sind als solche durch bestimmte Merkmale ausgezeichnet, welche bei den einzelnen Gruppen verschiedenartig zum Ausdruck kommen. Im allgemeinen nehmen die Dimensionen einer bestimmten Art mit zunehmender Seehöhe ab; diese Erscheinung ist jedoch nicht als Verkümmerung oder Degeneration aufzufassen, da gleichzeitig die Exemplarzahl in höheren Lagen gegenüber der Talregion oft auffallend zunimmt. Ein weiteres Merkmal der Höhenformen besteht in der lebhafteren Färbung; diese Erscheinung wird freilich oft dadurch beeinträchtigt, daß die Epidermis an den Gehäusen der Höhenformen zart und hinfällig ist, so daß ausgewachsene Gehäuse mehr oder minder verwittert und abgerieben erscheinen. Bei Clausiliiden, auch solchen, welche nicht dekollieren, erscheint die Spitze des Gehäuses vielfach wie angefressen (ähnlich wie bei zahlreichen Süßwasserschnecken, bei *Lithoglyphus, Pseudamnicola, Melanopsis, Melania*), oft fehlen die obersten Umgänge vollkommen; in der Ruhelage verkriechen sich Clausilien in Spalten der Felsen und Baumrinden, auch in Moos und Mulm, dabei ragt jedoch die Spitze frei hervor und mag so den Angriffen anderer Mollusken, besonders der Nacktschnecken ausgesetzt bleiben. Jedenfalls ist diese Erscheinung als eine der Ursachen zu vermerken, welche schließlich bei zahlreichen Mollusken zur konstanten Dekollierung der oberen Windungen führt.

In Höhenlagen um 2000 *m* findet man ferner auf engbegrenztem Standort ausgewachsene Gehäuse derselben Art, von sehr wechselnden Dimensionen; mitunter erscheint das Wachstum zahlreicher, ja der weitaus überwiegenden Zahl der Exemplare wie vorzeitig abgeschlossen, indem bei geringerer Windungszahl, als die betreffende Art regelmäßig besitzt, die für ausgewachsene Gehäuse charakteristische Mündung gebildet wird. Auch diese Erscheinung ist nicht als Degeneration, sondern als Anpassung an die klimatischen Verhältnisse der oberen Höhenlagen aufzufassen, wo die Dauer des Sommers sehr verschieden ist und es dementsprechend für die Erhaltung der Art einen großen Vorteil bedeutet, wenn das Wachstum rascher abgeschlossen wird und die Geschlechtsreife früher eintritt. Bei einzelnen Gruppen der alpinen Molluskenfauna werden außerdem noch nachstehende Merkmale beobachtet, wodurch die betreffenden Formen als Höhenformen gekennzeichnet erscheinen.

Bei den Arten des Genus *Vitrina* Drap. werden die Gehäuse mit zunehmender Seehöhe zunehmend dünner und zarter und erscheinen schließlich geradezu als zarte hautartige Gebilde. Zahlreiche Arten der Subfamilie *Fruticicolinae* besitzen als Talformen einen dickeren, stärker ausgebreiteten Mundsaum, welcher häufig mit zahnartigen Auflagerungen versehen ist, ebenso sind hier vielfach Borsten und Haare an der Epidermis vorhanden; die entsprechenden Höhenformen weisen nur einen dünnen, kürzer ausgebreiteten Mundsaum und ein glattes Gehäuse auf. Charakteristisch und auffallend macht sich der Einfluß des Höhenklimas bei den Arten der Pupiden und Clausiliiden bemerkbar; diese Arten besitzen in der Talregion kompliziert angeordnete Verhältnisse der Schalenmündung, welche durch zahnartige Verdickungen des Mundsaumes, weiter durch tief in das Gehäuse ragende Lamellen und Falten (auch das Clausilium ist nur eine teilweise losgelöste Falte!) dargestellt werden. Mit zunehmender Seehöhe werden diese in ihrer Gesamtheit als Schließapparat bezeichneten Gebilde schwächer, um in der alpinen Region oft ganz zu erlöschen.

Obwohl die Landmollusken heute in den Gebirgen besonders günstige Lebensbedingungen finden und dementsprechend hier besonders reich und eigenartig entwickelt erscheinen, ist es doch gewiß, daß dieselben sich ursprünglich in Niederungen, und zwar in der Nähe der Gewässer und unter üppigem Pflanzenwuchs entwickelt haben; auch heute finden wir zahlreiche Gruppen am besten in den Talregionen

entwickelt, vielfach auf diese beschränkt. Mollusken der Talregion haben im allgemeinen ein größeres Wärmebedürfnis und beanspruchen günstige Ernährungsverhältnisse, dieselben sind also nicht an ebenes Terrain als vielmehr an ein feuchtwarmes oder überhaupt warmes Klima gebunden; soweit diese Bedingungen in den Gebirgen vorhanden sind, besteht auch kein Hindernis, daß ursprüngliche Talformen die Lehnen der Gebirge besiedeln. Mit zunehmender Seehöhe nehmen jedoch diese Lebensbedingungen der Talformen ab und wir bemerken dann zunächst eine Abnahme der Individuenzahl sowie die Erscheinungen der Verkümmerung. In Höhenlagen, wo autochthone Höhenformen die günstigsten Lebensbedingungen finden und in großer Individuenzahl vorhanden sind, fehlen jedoch autochthone Talformen vollkommen. Der Gegensatz zwischen Höhen- und Talformen ist schließlich nur ein zeitlich bedingter, denn die Höhenformen haben sich gewiß aus Talformen entwickelt, ebenso können sich derzeitige Talformen den Verhältnissen des Höhenklimas anpassen und schließlich Höhenformen werden.

Die klimatischen Verhältnisse der Talregionen bedingen nur kurze Unterbrechungen des Lebensprozesses der Mollusken; diese Unterbrechungen werden in nördlichen Gegenden durch die Winterkälte, in südlichen durch Trockenperioden hervorgerufen; in manchen Gegenden, so in den immer feuchtwarmen Urwäldern und Flußufern der Tropen, besteht jedoch überhaupt keine Unterbrechung des Lebensprozesses. Dementsprechend erreichen die Talformen im allgemeinen viel bedeutendere Dimensionen, als solche bei Höhenformen beobachtet werden. Diese günstigen Lebensverhältnisse, unter welchen sich die Talformen seit langen Zeiträumen entwickeln konnten, hatten ferner zur Folge, daß die Gehäuse auffallend fest und dick, ähnlich wie bei vielen marinen Mollusken werden, die Epidermis oft lebhaft gefärbt und mit Haaren, Borsten und Schuppen ausgerüstet erscheint. Die höchste Entwicklung erreichen die Talformen in den Tropenländern, deren Molluskenfaunen fast ausschließlich aus Talformen zusammengesetzt sind. In den Hochgebirgen der Tropenländer haben sich wohl auch Höhenformen entwickelt, so im Hochland von Abyssinien; doch sind dieselben, besonders ihre Beziehungen zu den benachbarten Talformen, noch ungenügend erforscht. In Europa sehen wir von Norden nach Süden fortschreitend solche Formen, welche als Talformen aufzufassen sind, heute schon im südwestlichen Skandinavien, Dänemark und Norddeutschland auftreten, hier aber durchwegs als Wanderformen, besonders solche, welche im Gefolge des menschlichen Haushaltes (Gartenkultur) erst in jüngster Zeit eingewandert sind.

Autochthone Talformen finden wir zunächst nur an einzelnen Punkten an der nördlichen Abdachung der Alpen und Karpathen; zahlreicher und in größeren Gebieten vorkommend treffen wir solche Formen jedoch erst in den Talregionen der Ost- und Südalpen, der Ost- und Südkarpathen, in reicher Entwicklung und eine gut charakterisierte, autochthone Talfauna darstellend erst im Balkangebiet.

6. Die Molluskenfauna der Balkanhalbinsel und ihre Beziehungen zu der Molluskenfauna Zentraleuropas.

Auch in der Molluskenfauna der Balkanhalbinsel können wir zunächst eine Höhen- und Talfauna unterscheiden. Im Gegensatze zu den Alpen- und Karpathenländern wurde diese Fauna durch die Eiszeiten anscheinend nur wenig beeinflußt, es erscheint also die Annahme begründet, daß wir hier die Verhältnisse beobachten können, wie sie vor den Eiszeiten in ganz Mitteleuropa bestanden haben. Zunächst blieb auch hier die Talfauna in großen und zusammenhängenden Gebieten erhalten; Formenelemente dieser Fauna waren vor den Eiszeiten auch über weite Gebiete Mitteleuropas verbreitet, wie dies für einzelne Arten bereits nachgewiesen wurde (*Helicigona banatica* Rssm., *H. canthensis* Beyr., *Aegopis verticillus* Fér., *Helicodonta diodonta* Rssm.).

Abgesehen von den Wanderformen, deren Verbreitungsgebiete auch heute noch schwankend erscheinen, Formen der Subfamilie *Xerophilinae*, *Eulota fruticum* Müll., *Helicogena pomatia* L., *Cepaea nemoralis* L. und *T. hortensis* Müll., *Buliminus detritus* Müll., *Chondrula tridens* Müll., treten autochthone Talformen heute nördlich der Alpen und Karpathen nur an einzelnen zerstreuten Punkten auf, in

zusammenhängenden Gebieten werden dieselben aber erst in den Ost- und Südalpen sowie den Ost- und Südkarpathen beobachtet; aber auch hier wird die autochthone Talfauna nur durch wenige Gruppen und einzelne Arten vertreten (*Aegopis verticillus* Fér., *Polita hiulca* Jan, *Schistophallus oskari* Kimak., *Helicogena pomatia* L., *H. lutescens* Rssm.); erst südlich der Save und Donau tritt die autochthone Talfauna in zahlreichen und formenreichen Gruppen auf. Abgesehen von der großen Zahl an differenten Gruppen und Arten treten in dieser Talfauna auch einzelne Arten in zahlreichen, oft auf kleine Gebiete beschränkten, aber konstanten Lokalformen auf, zeigen also ähnliche Verhältnisse, wie wir sie früher als charakteristisch für Tropenfaunen bezeichnet haben. Wir bemerken ferner, daß sich die wärmeliebenden Talformen im Norden und Süden, entsprechend den differenten klimatischen Verhältnissen, abweichend entwickelt haben; die Erscheinung wird besonders deutlich, wenn bestimmte Gruppen ins Auge gefaßt werden. So erscheinen die im Norden dünnschaligen Formen des Genus *Zonites* Montf. im Süden dickschaliger und größer; das Genus *Alopia* H. u. A. Ad. wird im Norden, Westen und Süden durch verschiedene Gruppen vertreten, welche wesentlich den Einfluß der differenten klimatischen Verhältnisse zum Ausdruck bringen, daneben aber eine nahe Verwandtschaft erkennen lassen (*Herilla* Bttg. in Serbien, Bosnien; *Medora* Vest, *Agathylla* Vest in Kroatien und Dalmatien; *Albinaria* Vest in Albanien und Griechenland).

Eine eigenartige Molluskenfauna finden wir ferner in den Karsthöhlen und unterirdischen Wasserläufen des westlichen Balkangebietes; diese Höhlenfauna hat sich aus der angrenzenden Talfauna entwickelt und unterscheidet sich durch ihre Formenelemente wesentlich von jener der Karsthöhlen Krains und Istriens. In den Höhlen Süddalmatiens und der Herzegowina wurden bis jetzt zahlreiche Stylommaophoren, wenige Hydrobiiden, aber gar keine der für die Höhlen Krains und Istriens so charakteristischen Auriculiden (*Zospeum* Bgt.) beobachtet. Diese Formen erreichen hier Dimensionen, wie sie bei Höhlenformen bis jetzt nicht beobachtet wurden, auch befinden sich unter denselben verhältnismäßig zahlreiche Raublungenschnecken (*Glandina algira* L., *Zonitidae*). Die Höhlenschnecken Krains und Istriens sind immer sehr klein und gehören bis auf eine Pupide (*Aspasita hauffeni* F. Schm.), wenige Hydrobiiden und Valvatiden den pflanzenfressenden Basommatophoren (*Zospeum* Bgt.) an.

Die Süßwasserfauna der Balkanhalbinsel weist neben den weitverbreiteten Formen und Gruppen Mitteleuropas auch eine Anzahl südlicher und zum Teile diesem Gebiete eigentümlicher Gruppen und Arten auf (*Carinifex paradoxus* Stur., *Lithoglyphus* Mühlf., *Pyrgula* Jan, *Chilopyrgula* Brus., *Ginaia* Brus., *Diana* Cless., *Emmericia* Brus., *Lithoglyphoides* m., *Pseudamnicola* Paul., *Melania* Lam.); doch besteht diesbezüglich eine große Übereinstimmung mit den Ostalpen und dem Donaugebiet. Neben der Talfauna wird in den Gebirgen der Balkanhalbinsel auch eine autochthone Höhenfauna beobachtet; diese Höhenformen stehen zu den Talformen in schärferem Gegensatz als die Höhenformen der Alpen und Karpathen zu den entsprechenden Talformen. Auf der Balkanhalbinsel haben sich Höhen- und Talformen schon seit langen Zeiträumen unter verschiedenen Verhältnissen entwickelt und in diesen Verhältnissen finden wir dieselben auch heute noch; in dem größten Teile der Alpen und Karpathen ist jedoch die ursprüngliche autochthone Talfauna während der Eiszeiten zugrunde gegangen und wurde in verhältnismäßig junger Zeit durch herabgewanderte und zumeist nur wenig veränderte Höhenformen ersetzt. Auch in den Balkanländern fanden Wechselbeziehungen zwischen der Höhen- und Talfauna statt, indem Höhenformen zu Tal, Talformen zur Höhe gelangten; dies hat jedoch hier in geringerem Maße stattgefunden und es wurde dadurch der Charakter der Talfauna zunächst nur in den nördlichen Gebieten deutlich beeinflußt; in stärkerem Grade jedoch jener der Höhenfauna. Wir finden heute auch ursprüngliche Talformen in bedeutenden Höhenlagen, denn bei den günstigen klimatischen Verhältnissen der Balkanhalbinsel, ihrer teilweise mehr südlichen Lage fanden die Talformen auch in den Höhenregionen noch günstige Lebensverhältnisse, während die Höhenformen besonders in den Talregionen mit subtropischem Klima nicht bestehen konnten. Wie schon früher ausgeführt wurde, blieb die Höhenfauna der Alpen und Karpathen auch während der Eiszeiten besonders in den südlichen und östlichen Teilen dieser Gebirge erhalten; ähnliche Verhältnisse müssen auch in den Gebirgen des nördlichen Teiles der Balkangebirge geherrscht haben, denn die Höhen-

fauna dieser Gebirge zeigt eine große Übereinstimmung mit jener der Alpen und Karpathen. Gering entwickelt und wesentlich abweichend scheint die Höhenfauna im Süden der Balkanhalbinsel. Die bisher nur spärlich bekannt gewordenen Hohenformen des Rhodope (*Serrulina serrulata* Mdd., *Micropontica despotina* Hesse) lassen jedoch ebenso wie die Talformen aus dem Südosten der Balkanhalbinsel ein von den übrigen Teilen der Balkanhalbinsel wesentlich abweichendes Faunengebiet erkennen, welches enge Beziehungen zu der kaukasisch-pontischen Molluskenfauna aufweist.

7. Zoogeographische Übersicht Zentraleuropas.

Mit Rücksicht auf die heutige Zusammensetzung der Molluskenfauna der Balkanhalbinsel und die Verbreitung einzelner Gruppen ist deutlich der Einfluß eines westlichen und östlichen Entwicklungszentrums zu bemerken, wir finden hier zwei wesentlich verschiedene Faunengebiete, welche heute durch keine natürlichen Grenzen mehr geschieden werden. Die ursprüngliche Grenze läßt sich heute bei der ungenügenden Erforschung des zentralen Balkangebietes noch nicht genau feststellen, auch wurde diese Grenze durch den jedenfalls schon seit langen Zeiträumen bestehenden Austausch einzelner Faunenelemente vielfach verwischt. So müssen wir zunächst feststellen, daß besonders in Albanien eine Durchkreuzung beider Faunenelemente stattfindet (mit Rücksicht auf die Talformen derselben), ebenso wurde die ursprünglich einheitliche Molluskenfauna Mazedoniens und Thraziens durch Einwanderung von Höhenformen aus den nördlichen Gebirgen des Balkans wesentlich verändert (entlang der heute von Norden nach Süden führenden Flußläufe). Ein Vergleich der Molluskenfaunen des Westens und Südostens läßt jedoch auch heute den Unterschied derselben scharf hervortreten.

Der Norden und Westen der Balkanhalbinsel, also Rumänien, Bulgarien, Serbien, Bosnien, Kroatien, Dalmatien, Altserbien, Montenegro, Albanien und Griechenland, besitzt heute eine Molluskenfauna welche hier autochthon ist und sich sowohl mit Rücksicht auf seine Höhen- als Talfauna aus denselben Stammformen entwickelt hat (ausschließlich der besonders in Küstengegenden eingewanderten Wanderformen, wie *Xerophilinae*, *Testacella hungarica* Soos, *Eobania vermiculata* Müll., *Papillifera bidens* L., *Cantareus apertus* Born, *Cryptomphalus aspersus* Müll., *Rumina decollata* L.). Die wesentlichen Unterschiede des Klimas im Norden und Süden, welche wohl immer vorhanden waren, ebenso die wechselnden oro- und hydrographischen Verhältnisse haben die Entwicklung von mehr oder minder eigenartigen Lokalformen veranlaßt, welche zunächst in dem Gegensatze von Höhen-, Tal- und Höhenformen ihren Ausdruck finden; aber auch die Höhen- und Talfauna zeigt sich wieder im Nordosten, Westen und Süden den besonderen klimatischen Verhältnissen angepaßt und dementsprechend eigenartig entwickelt. Neben solchen Lokalformen finden wir jedoch stets auch die für das ganze Gebiet charakteristischen Formen und Gruppen. Das auf solche Weise begrenzte Faunengebiet läßt aber auch enge Beziehungen zu den Molluskenfaunen der Alpen und Karpathen erkennen, welche sich wesentlich nur durch den Ausfall des größten Teiles der im Balkangebiete noch vorhandenen Talformen unterscheiden und so mehr der Höhenfauna des Balkans entsprechen. Ein Vergleich der Molluskenfaunen der Alpen, Karpathen und der Balkanhalbinsel läßt wohl bei jeder dieser Faunen lokale Eigentümlichkeiten, daneben aber auch eine auffallende Übereinstimmung mit Rücksicht auf die charakteristischen Formenelemente erkennen.

Hierbei ist ferner zu bemerken, daß der Nordwesten der Balkanhalbinsel eine größere Übereinstimmung mit den Ostalpen, der Nordosten mit den Karpathen erkennen läßt. Den Hohenfaunen der Alpen, Karpathen und der Balkangebirge sind besonders Clausiliden mit rudimentärem bis obsoletem Schließapparat eigentümlich, ein solcher *Balea*-artiger Habitus ist jedoch nicht als Merkmal einer bestimmten Gruppe aufzufassen, derselbe wird vielmehr bei heterogenen Gruppen der Clausiliden beobachtet und ist ein Ausdruck der Anpassung an das Höhenklima (auch bei einzelnen Pupiden wird diese Erscheinung beobachtet). In den oberen Höhenlagen der Alpen finden wir einen rudimentären, aber nur ausnahmsweise *Balea* artig verkümmerten Schließapparat bei Formen des Genus *Delima* Bttg. und *Pirostoma* Vest; hier wurde diese Erscheinung aber noch nicht regelmäßig, sondern als individuelle Variation beobachtet, welche

bei den einzelnen Exemplaren eines Fundortes in verschiedenem Grade auftritt. Regelmäßig und als konstantes Merkmal beobachten wir den *Balea*-artigen Habitus jedoch bei den Formen der Gruppe *Alopia* s. str. in den Höhenlagen der Ostkarpathen. Hier bleiben nach den Eiszeiten von dem Genus *Alopia* Ad. nur *Balea*-artig entwickelte Höhenformen erhalten und von diesen müssen die zahlreichen sekundären Talformen dieser Gruppe abgeleitet werden, welche heute auch in den Talregionen der Ost- und Südkarpathen beobachtet werden. Auf der Balkanhalbinsel sehen wir Gruppen des Genus *Alopia* Ad. heute in weitaus überwiegender Formenzahl als gut entwickelte Talformen auftreten (*Herilla* Bttg., *Medora* Vest, *Agathylla* Vest, *Albinaria* Vest); nur vereinzelt finden sich solche Formen auch in den oberen Höhenlagen und weisen dann einen rudimentären, aber nicht *Balea*-artigen Schließapparat auf. Umso auffallender erscheint es, daß wir in den oberen Höhenlagen der Balkangebirge regelmäßig Formen des Genus *Alinda* Ad. *Balea*-artig entwickelt antreffen. Das Subgenus *Alinda* s. str. ist heute in den Alpen nur durch zwei Arten vertreten (*Al. biplicata* Mont., *Al. plicata* Drap.), welche daselbst jedoch nur in den unteren Höhenlagen, ebenso in der Talregion beobachtet werden; in den Karpathen finden wir bereits 5 Arten dieser Gruppe: *Alinda biplicata* Mont. und *Al. plicata* Drap. ebenfalls als Talformen, *Al. fallax*, *Al. stabilis* Pfr., *Al. montana* Pfr. aber bereits als Höhenformen mit mehr oder minder rudimentärem Schließapparat. Auf der Balkanhalbinsel tritt uns das Genus *Alinda* ex rect. mea, ebenso die Gruppe *Alinda* s. str. außerordentlich formenreich entwickelt entgegen; hier werden Formen der Gruppe *Alinda* regelmäßig als Elemente der Höhenfauna beobachtet und weisen als solche einen rudimentären, häufig auch einen vollkommen *Balea*-artigen Schließapparat auf. Mit Rücksicht auf ihren obsoleten Schließapparat können diese Höhenformen wohl als Analogien oder konvergente Erscheinungen der siebenbürgischen Alopien betrachtet werden; mit Rücksicht auf ihre Organisation und die Verhältnisse des Gehäuses erweisen sich jedoch beide Gruppen auffallend verschieden, was auch durch ihre Einteilung bei verschiedenen Subfamilien zum Ausdruck gebracht wird. Professor Pavlovic hat in seiner Abhandlung über die Molluskenfauna Serbiens solche *Balea*-artige Formen des Genus *Alinda* Ad. bei dem Genus *Alopia* Ad. eingeteilt (*A. pancici* Pavl., *A. balcanica* Pavl., *A. stojicevici* Pavl., *A. urosevici* Pavl.). Auch aus dem Komgebiet Montenegros wurde eine *Alopia baleiformis* Bttg. beschrieben und so vom Autor nur mit Rücksicht auf den obsoleten Schließapparat in nahe Beziehungen zu den siebenbürgischen Alopien gebracht; ohne Kenntnis der anatomischen Verhältnisse läßt sich jedoch die Verwandtschaft dieser merkwürdigen Form zu irgend einer Gruppe der Clausiliiden nur vermuten; vielleicht ist es eine Höhenform der Gruppe *Delima* Bttg.

Die Molluskenfauna des westlichen Balkangebietes läßt ferner auch nahe Beziehungen zu den Formen Unteritaliens, Ostsiziliens, der Inseln Malta, Kreta, der südlichen ägäischen Inseln und des Südwestens von Kleinasien erkennen. Schließlich finden wir auch noch in Cypern und Syrien, freilich in abnehmender Zahl, Charakterformen dieses Gebietes, welche auf einen wohl schon weiter zurückreichenden Zusammenhang deuten.

Ein zweites, durch eigentümliche Talformen, aber auch sehr charakteristische Höhenformen gekennzeichnetes Faunengebiet erstreckt sich von Osten nach Westen quer durch den mittleren Teil der Balkanhalbinsel und greift auch noch auf den gegenüberliegenden Teil von Italien hinüber; hier und in Albanien wird diese Fauna nur durch wenige, aber charakteristische Talformen angedeutet, während der überwiegende Teil der Tal- und Höhenformen dem westlichen Faunengebiet eigentümlich sind. Als solche Charakterformen der ostbalkanischen Molluskenfauna bezeichne ich in Albanien *Tallonia costellata* Sandberger (?), *Helicodonta contorta* Rssm., *Helicogena lucorum* Müll., *Napaeopsis cefalonicus* Mss., *Chondrula microtragus* Rssm. Das Auftreten der Gruppen *Codringtonia* Kob., *Helicigona figulina* Rssm. *Napaeopsis* m., *Isabellaria* Vest., *Brephulus* Beck auf den Jonischen Inseln und in Südgriechenland deutet ebenfalls auf Beziehungen dieser Gebiete zur ostbalkanischen Molluskenfauna. Wir sehen also im Südwesten der Balkanhalbinsel die Elemente zweier auffallend verschiedener, sonst räumlich getrennte Molluskenfaunen nebeneinander auftreten, wobei jedoch der Einfluß des westbalkanischen Faunengebietes heute als weitaus überwiegend bezeichnet werden muß. In Mazedonien, Bulgarien, Thrazien und auf den nördlichen Ägäischen Inseln überwiegt allmählich die ostbalkanische Molluskenfauna in den Talregionen

vorkommen und wir sehen im Rhodopegebirge auch diesem Faunengebiete eigentümliche, autochthone Höhenformen auftreten (*Wagneria thracica* Hesse, *W. borisi* Hesse, *Serrulina serrulata* Pfr., *Micropontica despotina* Hesse). Als negatives Merkmal erscheint für dieses Faunengebiet besonders das Erlöschen aller Formen der Gruppen *Zonites* Montf., *Campylaea* Beck, *Helicigona* Risso, *Alopia* Ad., *Delima* Vest, *Pomatias* Stud., *Auritus* Wstld. charakteristisch. (Tabelle.)

Kobelt nimmt innerhalb des palaarktischen Gebietes mit Rücksicht auf die heutige Verbreitung der Mollusken eine boreale, alpine und meridionale Region an. Diese Einteilung entspricht zunächst den heutigen klimatischen, oro- und hydrographischen Verhältnissen, berücksichtigt jedoch weder die Abstammung der Molluskenfaunen noch die verwandtschaftlichen Beziehungen der Formenelemente derselben in genügendem Grade.

Wie unter der Überschrift »Herkunft der heutigen alpinen Molluskenfauna« ausgeführt wurde, ist die heutige Molluskenfauna der borealen Region in verhältnismäßig junger Zeit durch Einwanderung aus den Zufluchtsstätten der Alpen und Karpathen entstanden und kann dementsprechend nicht als eigenes Faunengebiet, sondern als verarmte Randzone der karpathisch-alpinen oder zentraleuropäischen Region aufgefaßt werden. Als autochthone Formelemente dieser Randzone können nur wenige zum Teile circumpolare Formen aufgefaßt werden, welche jedoch auch in den Höhenregionen Zentraleuropas nachgewiesen wurden (*Polita pura* Alder, *Zonitoides nitidus* Müll., *Zonitoides hammonis* Ström, *Acanthinula aculeata* Müll., *A. lamellata* Jeffr., *A. harpa* Say, *Cochlicopa lubrica* Müll., *Vertigo arctica* Wallenb., *Vitrina pellucida* Müll.).

Da die Besiedelung dieser Gebiete vorzüglich entlang der Flußläufe erfolgte, erscheint es verständlich, daß der Nordosten der borealen Randzone heute Elemente der Karpathenfauna, der Nordwesten solche der Alpenfauna aufweist und könnten dementsprechend für diese Faunengebiete die Bezeichnungen »nördliche alpine Randzone« und »nördliche karpathische Randzone« angewendet werden.

In der alpinen Region vereinigt Kobelt die Molluskenfaunen sämtlicher Gebirge Europas vom Atlantischen Ozean bis zum Kaspischen Meere. In den Höhenlagen dieser Gebirge haben sich überall Höhenformen entwickelt, welche aber in den einzelnen Gebirgsgruppen mehr oder minder eigenartig und denselben eigentümlich sind. Diese Höhenfaunen können aber nicht als gemeinsamer Charakter der alpinen Region im Sinne Kobelt's aufgefaßt werden. Nach meinen Beobachtungen stehen die Höhenformen der einzelnen Gebirgsgruppen zunächst in sehr nahen Beziehungen zu den benachbarten Talformen, aus welchen und neben welchen sie sich entwickelt haben. In verschiedenen Gebirgssystemen, so in den Pyrenaen, den Gebirgen Zentraleuropas (Alpen, Karpathen und Balkan) und dem Kaukasus erscheinen diese Höhenformen jedoch sehr verschieden zusammengesetzt und lassen keine näheren Beziehungen zueinander erkennen, als sie auch zwischen den entsprechenden Talformen bestehen. Hier möchte ich bemerken, daß die genannten Gebirge und vielleicht Gebirge im allgemeinen keine Faunengrenzen, vielmehr Entwicklungszentren von Molluskenfaunen darstellen, während Ebenen und langgestreckte, flache Flußtäler die Verbreitungsgebiete der Mollusken entscheidend und dauernd beeinflussen.

Die alpine Region im Sinne Kobelt's vereinigt also zum Teile sehr heterogene Lokalformen, bringt aber die verschiedene Abstammung der Molluskenfaunen West-, Zentral- und Osteuropas auch durch die Annahme zahlreicher Provinzen innerhalb dieser Region nicht entsprechend zum Ausdruck.

Wie im Vorhergehenden unter der Überschrift »Die Molluskenfauna der Balkanhalbinsel und ihre Beziehungen zu der Molluskenfauna Zentraleuropas« ausgeführt wurde, läßt sich die Entwicklung der Molluskenfaunen der Alpen, Karpathen, ebenso jener des nördlichen und westlichen Balkangebietes auf einen gemeinsamen Ursprung zurückführen; diese Fauna wird in dem so begrenzten Gebiete durch eine große Zahl für eigentümlicher Gruppen deutlich und zum Teil scharf gegenüber anderen Faunengebieten des palaarktischen Gebietes gekennzeichnet. Die Entwicklung dieser Molluskenfauna hat schon mit der Hebung der Gebirge in ihrem heutigen Gebiete begonnen, auch ist dieselbe älter als das Adriatische, Ägäische und Teile des östlichen Mittelmeeres. Durch Verschiebungen in den oro- und hydrographischen Verhältnissen, welche seit der Tertiärzeit in diesem Gebiete stattgefunden haben, tauchten Teile derselben

ins Meer, andere wurden bleibend getrennt (Adria, Unteritalien); andererseits wurden jedoch Verbindungen mit früher getrennten Faunengebieten vorübergehend oder dauernd hervorgerufen (im Südosten und Nordwesten). In solchen Grenzgebieten wurde der ursprüngliche Charakter der Molluskenfauna durch Austausch von Formen verändert und wurden die Grenzen verwischt.

8. Die zentraleuropäische Region der paläarktischen Molluskenfauna.

Die zentraleuropäische Region umfaßt zunächst die Gebirgssysteme Zentraleuropas mit dem deutschen Mittelgebirge, den Alpen, Karpathen und den Gebirgsketten der Balkanhalbinsel ausschließlich des Rhodopegebirges und des hohen Balkan. Im Südosten und Osten kann das walachische Tiefland und das Tal des Dnjepr als Grenze gegen die kaukasisch-pontische Region angenommen werden, während im Norden das Vorkommen von Mollusken überhaupt die Ausdehnung bezeichnet. Im Westen nehme ich die Täler der Seine und Saône als Grenze gegen die westeuropäische Region an, um auf diese Weise zunächst die Bretagne auszuschließen; undeutlich erscheint mir diese Grenze im Südwesten; in dem Gebiete der Westalpen südlich vom Rhonetal finden wir neben Elementen der zentraleuropäischen Molluskenfauna (*Zonites algirus* L., Campylaeinen aus den Gruppen *Helicigona* [*Arianta Leach* und *Cingulifera* Held], *Delima* Vest, *Dilataria* Vest, *Auritus patula* Drap.) auch solche der westeuropäischen Fauna (*Testacella* Cuv., *Cepaea splendida* Drap., *Pupa similis* Brug., *Pupa variabilis* Drap., *Pomatias* [*Rhabdotakra*] *insubricus* Pini, *P. apricus* Mss., *P. striolatus* Porro, *Papillifera* Vest, *Murella* Pfr.).

Auch die Apenninenhalbinsel erscheint heute in ihrer ganzen Ausdehnung als ein Grenzgebiet; die Poebene bildet wohl eine scharfe Grenze gegen die Ostalpen, doch treffen wir auch hier im ligurischen Apennin noch Campylaeinen aus der Gruppe *Cingulifera* Held wie in den Seealpen. In einzelnen Teilen der Apenninen, so im Gebirgsstock des Gran Sasso, hat sich eine eigenartige Höhenfauna entwickelt, welche vollkommen von jener der zentraleuropäischen Gebirge abweicht und besonders durch Höhenformen aus der Subfam. der *Xerophilinae* ausgezeichnet ist (*Xerophila spadae* Calc., *X. bathyomphala* Chrp., *Theba parreyssii* Pfr., *Th. orsinii* Porro, *Th. apennina* Porro, *Th. martensi* Tib.); auch die Talfauna des westlichen Teiles von Italien ist westeuropäisch und gehört im besonderen einem Faunengebiet an, welches als tyrrhenische Region vielleicht eine gleichwertige Bedeutung wie die westeuropäische Region hat. In Unteritalien, ebenso in Ostsizilien finden wir aber wieder charakteristische Formenelemente der zentraleuropäischen Molluskenfauna, welche besonders eine auffallende Übereinstimmung mit jener Süddalmatiens und Albaniens erkennen lassen und die Zugehörigkeit dieser Gebiete zu der zentraleuropäischen Region erweisen.

Als Grenzgebiete der zentraleuropäischen gegen die pontisch-kaukasische Region, im besonderen gegen die orientalische Provinz dieser Region bezeichnen wir ferner die Insel Malta, die Jonischen Inseln, Albanien, Südgriechenland, die Insel Kreta und die südlichen ägäischen Inseln.

Mazedonien, Thrazien, Bulgarien östlich vom Isker am Schwarzen Meer bis zur Dobrudscha und die nördlichen ägäischen Inseln gehören zur pontisch-kaukasischen Region.

Eine annähernd richtige Abgrenzung einzelner Lokalfaunen innerhalb der zentraleuropäischen Region erscheint heute bei der ungenügenden Erforschung des südlichen Teiles derselben noch nicht durchführbar. Als Grundlage für das Studium und eine entsprechende Abgrenzung solcher Lokalformen wurde das Gebiet nach unseren bisherigen Erfahrungen in Zonen eingeteilt, welche innerhalb der zentraleuropäischen Region mit arabischen, innerhalb der kaukasisch-pontischen Region mit römischen Ziffern bezeichnet werden. (Man vergleiche die Landkarte!)

a) Zentraleuropäische Region.

Zone I. Ostalpen nördlich der Drau bis zur Donau.

» II. Ostalpen südlich der Drau, also: Südtiroler Dolomiten, Kärnische Alpen, Julische Alpen, Karawanken und die östlichen Ausläufer zwischen Drau und Save.

» III. Karst südlich der Save, Kapela, Velebit und Plješevicagebirge bis Zrmanja und Una, einschließlich der Küstengebiete.

» IV. Dalmatien, Dinarische Alpen, Herzegowina, Westmontenegro.

» V. Albanien bis zum Vardar im Osten und bis Arta, Pindus und Olympos im Süden.

» VI. Griechenland südlich von Arta mit Pindus und Olympos,

» VII. Bosnien, Serbien westlich der Morava mit dem Limgebiet, oberen Vardargebiet und Schar Dagh.

» VIII. Ostkarpathen zwischen Theiß und Donau.

» IX. Banater Bergland, Serbien östlich der Morava, Westbalkan bis zum Isker.

» X. Westkarpathen und Sudeten.

b) Kaukasisch-Pontische Region.

Zone I. Dobrudscha bis Varna.

» II. Mazedonien, Rhodopegebirge, Rilogebirge, Bulgarien, Ostrumelien, Thrazien mit den nördlichen Ägäischen Inseln.

---

9. Westeuropäische Faunenelemente, welche in die Randzonen der zentraleuropäischen Region eingedrungen sind.

Testacella hungarica Soos.
Semilimax brevis Fér.
Ciliella ciliata Mss.
Drepanostoma nautiliforme Porro
Hygromia cinctella Drap.
Heliomanes variabilis Drap.
Xerophila ericetorum Müll.
— *ammonis* A. Schm.
Candidula profuga A. Schm.
— *candidula* Stud.
Xerotricha conspurcata Drap.
Trochula pyramidata Drap.
— *trochoides* Poir.
Cochlicella acuta Drap.
Theba cemenelea Risso
Helicigona lapicida L.
Euparypha pisana Müll.
Eobania vermiculata Müll.
Cantareus apertus Born
Cryptomphalus aspersus Müll.
Tachea nemoralis L.
— *sylvatica* Drap.(?)
Lauria cylindracea Da Costa
Pupa frumentum Drap.
— *secale* Drap.
— *variabilis* Drap.
Papillifera bidens L.
— *solida* Drap.
Rumina decollata L.
Physa acuta Drap.
Pomatias insubricus Pini
— *apricus* Mss.
Vivipara fasciata Müll.

10. Pontisch-kaukasische Faunenelemente im zentraleuropäischen Faunengebiete.

Hyalinia camelina thracica Hesse
Schistophallus oskari Kimak.
— *malinowskii* Rssm.
— *deubeli* A. J. Wgn.
Eulota fruticum Müll.
Vallonia costellata Sandberger(?)
Helicodonta diodonta Rssm.
— *contorta* Rssm.
— *lens* Fér.
Euomphalia strigella Drap.
Xerophila obvia Hartm.
— *spirula* Wstld.
— *gyroides* Pfr.
— *vulgarissima* Mss.
— *cereoflava* M. Bielz
— *talmacensis* Cless.
— *remota* Kimak.
Theba carthusiana Müll.
— *frequens* Mss.
— *carascaloides* Bgt.
— *olivieri* Fér.
Helicogena lucorum Müll.
— *lutesccens* Rssm.
— *kolasinensis* Kob.
— *cincta* Müll.
— *figulina* Rssm.
— *vulgaris* Rssm.
— *philibensis* Rssm.
Subgenus *Codringtonia* Kob.
Buliminus detritus Müll.
— *varnensis* Pfr.
Brephulus zebra Oliv.
— — *spoliatus* Pfr.
Brephulus tantalus Pfr.
Napaeus cefalonicus Mss.
— — *zebianus* Stur.
— — *latifianus* Stur.
— — *winneguthi* Stur.
Chondrula tridens Müll.
— *seductilis* Rssm.
— *quadridens* Müll.
— *microtragus* Rssm.
— *macedonica* A. J. Wgn.
— *lugorensis* A. J. Wgn.
— *bicallosa* Pfr.
Mastus reversalis Bielz
— *pupa* Brug.
— *carneolus* Mss.
Serbica marginata Rssm.
— *transiens* Mlldff.
— *frauenfeldi* Rssm.
— *macedonica* Rssm.
— *schatzmayri* A. J. Wgn.
Genus *Oligoptychia* Bttg.
Alinda biplicata Mont.
— *plicata* Drap.
Idyla fraudigera Rssm.
— *varnensis* Pfr.
— *thessalonica* Rssm.
Wagneria borisi Hesse.
— *thracica* Hesse.
Serrulina serrulata Pfr.
Micropontica despotina Hesse
Ericia costulata Rssm.
Melanopsis parreyssii Phil.

11. Systematisches Verzeichnis der in Österreich und Ungarn sowie den angrenzenden Gebieten der Balkanhalbinsel beobachteten schalentragenden Gastropoden.[1]

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
STYLOMMATOPHORA.							
Fam. **Testacellidae.**							
Gen. **Testacella** Cuv.							
Testacella hungarica Soos	3	—	—	1	—	—	—
Fam. **Zonitidae.**							
Subfam. **Daudebardiinae.**							
Gen. **Daudebardia** Hartm.							
Daudebardia rufa Drap.	1—7, 10	1	—	—	—	1	—
— *brevipes* Drap.	1—7, 10	1	—	—	—	1	—
Gen. **Carpathica** A. J. Wgn.							
Carpathica kimakowiczi A. J. Wgn.	8	1	—	—	—	1	—
— *calophana* Wstld.	8	1	—	—	—	1	—
— *clangi* Pfr.	9	1				1	
— *stussineri* A. J. Wgn.	3, 7	1	—	—	—	1	—
Gen. **Cibania** A. J. Wgn.							
Cibania transsilvanica E. A. Bielz	8	1	—	—	—	1	—
Subfam. **Zonitinae.**							
Gen. **Aegopina** Kob.							
Aegopina nitens Mich.	1—10, I—II	1	—	—	—	1	
— — *inermis* A. J. Wgn.	4, 5, 7	1	—	—	—	1	
— *hiulca* Albers	1—3	1	—	—	—	1	
— — *pseudonitens* A. J. Wgn.	1	1	—	—	—	1	
— *lenticularis* Held	1—10	1	—	—	—	1	—
Gen. **Aegopis** Fitz.							
Aegopis verticillus Fér.	1, 2, 3, 7	—	1	—	1		
— *croaticus* Rssm.	2, 3	—	1	—	1		
— — *laughofferi* A. J. Wgn.	3	—	1	—	1		—
— — *compressus* Pfr.	3	—	1	—	1		
— *carniolicus* A. J. Wgn.	3	—	1	—	1		1
— *spelaeus* A. J. Wgn.	4	—	—	—			1
— *acies* Fér.	3, 4		1		1	—	1
— — *klecziachi* Kob.	4	—	1	—	—	—	—

[1] Es werden nur jene Formen berücksichtigt, deren systematische Stellung auf Grund persönlicher Untersuchung festgestellt werden konnte.

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Aegopis tenerrimus Brancs.	7	–	1	–	1	–	–
— *gemonensis* Fér.	2	–	1	–	1	–	–
— — *kusceri* A. J. Wgn.	2	–	1	–	–		1
Gen. **Paraegopis** Hesse							
Paraegopis albanicus Rssm.	4	–	1	–	–	–	1
— *skipetaricus* A. J. Wgn.	5	–	1	–	–	–	–
— *mauritii* Wstld.	7	–	1	–	1	–	–
— — *montenegrinus* Bttg.	4, 7	–	1	–	1		–
— *bizonus* A. J. Wgn.	5	–	1	–	1	–	–
Gen. **Meledella** Stur.							
Meledella werneri Stur.	4	–	–	–	–	–	1
Gen. **Hyalinia** Agass.							
Hyalinia cellaria Müll.	10	–	1	1	1	–	–
— — *austriaca* A. J. Wgn.	1–3	–	1	1	1	–	–
— *dalmatina* A. J. Wgn.	4	–	1	–	–	–	–
— *rumelica* Hesse	II	–	1	–	–	–	–
— *villae* Strobel	1, 2	–	1	–	1	–	–
— *wagneri* Köhler	4	–	1	–	–	–	–
— *camelina thracica* Hesse	II	–	1	–	–	–	–
— *absoloni* A. J. Wgn.	4	–	–	–	–	–	1
— *nautiliformis* A. J. Wgn.	4	–	–	–	–	–	1
— *planospira* A. J. Wgn.	4	–		–	–	–	1
Subgen. **Morlina** A. J. Wgn.							
Morlina glabra Fér.	1–10	1	–	–	–	1	–
— — *bojanae* A. J. Wgn.	4	–	1	–	–		–
— — *riloensis* A. J. Wgn.	II	–	1	–	–	–	–
— *depressa* Sterki	1–10	1	–	–	–	1	1
— *dautzenbergi* A. J. Wgn.	4	–	1		–	–	1
— *montivaga* Kimak.	7–9	1				1	–
Gen. **Schistophallus** A. J. Wgn.							
Subgen. **Schistophallus** s. str.							
Schistophallus oskari Kimak.	8, 9, II		1	–	–		–
— — *tumidus* Kimak.	8	–	1				
— *malinowskii* Rssm.	I, II		1	–			
Subgen. **Cellariopsis** A. J. Wgn.							
Cellariopsis deubeli A. J. Wgn.	8		1		1		
Gen. **Crystallus** Lowe							
Subgen. **Crystallus** s. str.							
Crystallus crystallinus Müll.	1–10, I–II	1				1	–
— *jetschini* Kimak	9	1	–	–		1	

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Crystallus jetschini illyricus A. J. Wgn.	4, 7	1				1	
kutschigi Walderdff.	4	1			1		
zawalae A. J. Wgn.	4		1				
spelaeus A. J. Wgn.	4		1				1
stussineri A. J. Wgn.	4						1
— *contractus* Wstld.	4, 7, 11	1				1	
— — *subcontractus* A. J. Wgn.	10	1				1	
— — *botterii* Pfr.	4	1				1	
— *subrimatus* Reinh.	1–10	1				1	
— — *litoralis* Cless.	2–5	1				1	
— — *inflatus* A. J. Wgn.	4–5	1				1	
diaphanus Stud.	1, 8, 10	1				1	
— *erjaveci* Brus.	2, 3	1				1	
— *transsilvanicus* Cless.	8, 10	1				1	
— *subcarinatus* Cless.	8	1				1	
Subgen. **Hydatinus** Wstld.							
Hydatinus hydatinus Rssm.	4–6		1				
— *sphaeroconus* A. J. Wgn.	5		1				
— *eudaedalus* Bgt.	4–6		1				
— *opinatus* Cless.	1–10, 11		1		1		1
— *maritae* Kimak.	8, 9		1		1		
clathratus Kimak.	8		1		1		
Gen. **Gyralina** C. Bttgr.							
Gyralina circumlineata Küst.	5		1				?
Gen. **Zonitoides** Lehmann							
Zonitoides nitidus Müll.	1–10, 1–11	1				1	
radiatulus Alder	1–10	1				1	
— *candidus* Wohlber.	5	1				1	
Fam. **Vitrinidae.**							
Gen **Vitrina** Drap.							
Vitrina diaphana Drap.	1	1				1	
— *glacialis* Forb.	8, 9	1					
— *charpentieri* Stab. (= *kochi* Andr.)	1–10	1					
Gen. **Phenacolimax** Stab.							
Phenacolimax pellucidus Müll.	1–10	1				1	
— *reitteri* Bttg.	3, 4, 7	1				1	
— *relyezati* A. J. Wgn.	8	1	—	—	—		
— *bielzi* Kimak.	8	1	—	—		1	
nivalis Dum. et Mort.	1	1	—	—			
— *annularis* Stud.	1, 2, 4, 7, 8, 10	1	—	—			
Gen. **Semilimax** Stab.							
Semilimax elongatus Drap.	1, 2	1				1	
— *cotulae* Wstld.	8, 10	1					

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Semilax truncatus Bttg.	1, 2	1	—	—	—	1	—
— *brevis* Fér.	3	—	1	—	1	—	—
Fam. Naninidae.							
Gen. **Euconulus** Reinh.							
Euconulus fulvus Müll.	1—10, I—II	1	—	—	—	1	—
Fam. Punctidae.							
Gen. **Punctum** Morse							
Punctum pygmaeum Drap.	1—10, I—II	1	—	—	—	1	1
Gen. **Sphyradium** (Charp.) Wstld.							
Sphyradium edentulum Drap.	1—10	1	—	—	—	1	—
— *gredleri* Cless.	1, 2, 8	1	—	—	—	—	—
Fam. Patulidae.							
Gen. **Patula** Held							
Patula rotundata Müll.	1, 2, 10	1	—	—	—	1	—
— *ruderata* Stud.	1, 2, 8, 10	1	—	—	—	—	—
— *solaria* Mke.	1—10	1	—	—	—	1	—
Gen. **Pyramidula** Fitz.							
Pyramidula rupestris Drap.	1—10	1	—	—	—	1	—
— — *dalmatina* Cless.	4	1	—	—	—	1	—
Fam. Eulotidae.							
Gen. **Eulota** Hartm.							
Eulota fruticum Müll.	1—10, I—II	—	1	—	1	—	—
Gen. **Ciliella** Mss.							
Ciliella ciliata Venetz.	2	1	—	—	—	1	—
Fam. Helicidae.							
Subfam. **Valloniinae.**							
Gen. **Vallonia** Risso							
Vallonia costata Müll.	1—10, I—II	1	—	—	—	1	—
— *costellata* Sandberger	4, 5, II	1	—	—	—	1	—
— *astoma* Bttg.	4	1	—	—	—	1	—
— *tenuilabris* Braun (fossil)	—	—	—	—	—	—	—
— *csorensis* Kormos	8	—	—	—	—	—	—
— *pulchella* Müll.	1—10, I—II	1	—	—	—	—	—
Subfam. **Helicodontinae.**							
Gen. **Helicodonta** Risso.							
Subgen. **Helicodonta** s. str.							
Helicodonta angigyra Rssm.	2	1	—	—	—	1	—
— *diodonta* Rssm.	8, 9, II	1	—	—	—	1	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Hohlenform
Helicodonta obvoluta Müll.	1, 3, 7	1	–	–	–	1	–
— — *dentata* Wstld.	2, 3	1	–			1	–
— — *bosniaca* Bttg.	7	1		–	–	1	–
— — *albanica* A. J. Wgn.	5	1	–	–	–	1	–
— *laughofferi* A. J. Wgn.	5	–	–		–	–	
Subgen. **Carocallina** Ehrenberg							
Caracollina contorta Rssm.	5–6, I–II	–	1	–		–	–
— — *girva* Rssm.	5, II	–	1		–		–
— *lens* Fér.	4–6, II	–	1			–	–
— *lenticula* Fér.	4–6	–	1	–	–	–	–
Subfam. Fruticicolinae.							
Gen. **Fruticicola** Held							
Fruticiola hispida L.	1–10	1			–	1	–
— — *coelata* Stud.	1	1		–		1	–
— — *oreinos* A. J. Wagn.	1	1			–		–
— *rufescens montana* C. Pfr.	1	1				1	–
— *erjavecі* Brus	2, 3, 7	1				1	–
— — *hirci* Cless	3	1		–	–	1	–
— — *osoria* Brancs.	7	1				1	
— — *leptolasia* A. J. Wgn.	7	1	–	–	–	1	–
— — *costulata* Wohlber.	4	1			–	1	–
— — *flörickei* Kob.	4	1	–			1	–
— *zelebori* Pfr.	7, 9	1		–	–	1	–
— *waldemari* A. J. Wgn.	7	1				1	–
— *sericea* Drap.	1	1		–		1	–
— — *dubia* Cless.	1	1	–	–		1	–
— — *oreinos* A. J. Wgn.	1	1				1	
— *villosa* Stud.	1	1	–	–	–	1	–
— *villosula* Rssm.	10	1	–			1	–
— *lubomirskii* Slosarski	8, 10	1		–		1	–
Subgen. **Perforatella** Schlüter							
Perforatella unidentata Drap.	1, 2, 10	1	–	–		1	–
— — *edentula* Drap.	1	1				1	–
— — *alpestris* Cless. *(oreinos)*	1	1	–		–	1	–
— — *subleucozona* Wstld.	1	1		–	–	1	–
— *leucozona* C. Pfr.	1–3	1	–			1	
— *ovirensis* Rssm. *(oreinos)*	2–3	1	–			1	–
— *hirsuta* C. Pfr.	1–3	1		–	–	1	–
— — *separanda* Rssm.	2–3	1		–	–	1	–
— — *filicina* Pfr.	2	1			–	1	–
— — *bosnensis* Mlldff.	7	1			–	1	–
— — *bielzi* Bielz	8, 9	1				1	–
— — *anodonta* Tschap.	1	1				1	–

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Gen. **Semifruticicola** A. J. Wgn.							
Semifruticicola serbica A. J. Wagn.	7	1	—	—	—	1	—
— — *costulata* Brancs.	4, 7	1	—	—	—	1	—
Gen. **Monacha** Hartm.							
Monacha incarnata Müll.	1—10	1	—	—	—	1	—
— *vicina* Rssm.	8, 10	1	—	—	—	1	—
— *kusmici* Cless.	4, 5	—	1	—	—	—	—
— *transsilvanica* Wstld.	8	1	—	—	—	1	—
— *umbrosa* C. Pfr.	1—2, 8, 10	1	—	—	—	1	—
— *fallax* A. J. Wgn.	7	1	—	—	—	1	—
— *rubiginosa* A. Schm.	1—10	1	—	—	—	1	—
Gen. **Hygromia** Risso							
Hygromia cinctella Drap.	3, 4	—	1		—	—	—
Gen. **Euomphalia** Wstld.							
Euomphalia strigella Drap.	1—10, I—II	—	1	—	1	—	—
Gen. **Dibothrion** Pfr.							
Dibothrion bidens Chemn.	1—3, 8—10	—	1	—	1	—	—
— *bidens dibothryon* Kimak.	8, 9	—	1	—	1	—	—
Subfam. **Xerophilinae.**							
Gen. **Xerophila** Held							
Xerophila ericetorum Müll.	1	—	1	1	—	—	
— *obvia* Hartm.	1—10, I—II	—	1	1	—	—	
— — *dobrudschae* Kob.	8, I—II	—	1	1		—	
— *ammonis* A. Schm.	3, 4	—	1	1	—	—	—
— *vukotinovici* Hirc.	3, 4	—	1	1	—	—	—
Gen. **Heliomanes** (Fér.) Moqu. Tand.							
Heliomanes variabilis Drap.	3—6, I—II	—	1	1	—	—	—
Gen. **Candidula** Kob.							
Candidula vulgarissima Mss.	5, 6	—	1	1	—	—	—
— *instabilis* Rssm.	8	—	1	1	—	—	—
— *spirula* Wstld.	8, I	—	1	1	—	—	—
— *cereoflava* M. Bielz	8	—	1	1	—	—	—
— *talmacensis* Cless.	8	—	1	1	—	—	—
— *remota* Kimak.	8	—	1	1	—	—	—
— *profuga* A. Schm.	3—6	—	1	1	—	—	—
— — *lesiniaca* Fag.	4	—	1	—	—	—	—
— — *vegliana* Kormos	3	—	1	—	—	—	—
— *candidula* Stud.	2, 3	—	1	1	—	—	—
Gen. **Xeropicta** Monteros.							
Xeropicta gyroides Pfr.	3	—	1	1	—	—	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Gen. **Martha** A. J. Wgn.							
Martha striata Müll.	1	—	1	1	—	—	—
— — *costulata* C. Pfr.	1	—	1	1	—	—	—
— *coronensis* Kimak.	8	—	1	1			
Gen. **Xerotricha** Monteros.							
Xerotricha conspurcata Drap.	4–6	—	1	1			
Gen. **Trochula** Held							
Trochula pyramidata Drap.	4–6	—	1	1	—	—	—
— *trochoides* Poiret	3–6	—	1	1		—	—
— — *sulculata* Jan	4	—	1	—		—	—
Gen. **Cochlicella** Risso							
Cochlicella acuta Drap.	3–6	—	1	1		—	—
Gen. **Theba** Risso							
Theba carthusiana Müll.	1–10, I–II	—	1	1	—	—	—
— *cemenelea* Risso	2	—	1	1			—
— *frequens* Mss.	4, 5	—	1	1			
— *carascaloides* Bgt.	I–II	—	1	1	—	—	—
— *olivieri* Fér.	3–6, II	—	1	1			
Subfam. **Campylaeinae.**							
Gen. **Campylaea** Beck							
Subgen. **Campylaea** s. str.							
Campylaea planospira Lam.	2. 3, 7	1	—	—		1	—
— — *tiesenhauseni* Gredl.	2	1	—	—		1	
— — *sadleriana* Rssm.	3	1	—	—		1	
— *zonata* Stud.	1	1	—	—		1	
— *hirta* Mke.	3	1	—	—		1	
— *lefeburiana* Fér.	3	1	—	—		1	
— *zebiana* Stur.	5	1	—	—		1	
Subgen. **Dinarica** Kob.							
Dinarica pouzolzi Mich.	4. 5	—	1	—	1		
— — *montenegrina* Rssm.	4, 5	—	1	—	1		
— — *bosnensis* Kob.	7	—	1	—	1		—
— — *pancici* Kob.	4, 7	—	1	—	1		
— *serbica* Kob.	5, 7	—	1	—	1		
— *stenomphala* Mke.	3	1	—	—		1	—
Subgen. **Cattania** Brus.							
Cattania trizona Rssm.	7, 9	—	1	—	1		
— — *inflata* Kob.	7	—	1	—	1	—	
— — *exigua* Kob.	7	—	1	—	1		
— — *pseudocingulata* A. J. Wgn.	7, II	—	1	—	1		
— — *frauenfeldi* Pfr.	9	—	1		1	—	—
— — *dobrudschae* Cless.	I	—	1	—	1		

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Cattania rumelica Rssm.	9, II	—	1	—	1	—	—
— — *rhodopensis* Kob.	9, II	—	1	—	1	—	—
— *maranajensis* A. J. Wgn.	5	—	1	—	1		—
— — *petrovici* A. J. Wgn.	5	—	1	—	1		
— *faustina* Rssm.	8, 10	—	—		—		—
— — *associata* Rssm.	8	1	—	—		1	
— — *rossmaessleri* Pfr.	8, 10	1	—	—			
— *cingulella* Rssm.	8, 10	1	—	—		1	
— — *fortunata* Bielz	8	1	—				
— *ambrosii* Strobel	2	1	—			1	
Subgen. **Liburnica** Kob.							
Liburnica setosa Rssm.	3, 4		1	—	1	—	
— *brusinae* Kob.	4	—	1		1	—	
— *setigera* Rssm.	4	—	1		1		
— — *globulosa* Brus.	4	—	1		1		
— *crinita* Strobel	4	—	1	—	1		
— *kleciachi* Pfr.	4	—	1	—	1		
— *praetexta* Pfr.	4	—	1		1		
— *imberbis* Brus.	4	—	1	—	1		
— — *nicolai* Kob.	4	—	1		1		
— *glabrata* A. J. Wgn.	4		1	—	1		
— *hoffmanni* Rssm.	4		1		1		
— — *walteri* Bttg.	4	—	1	—	1		
— *denudata* Rssm.	4	—	1		1		
— — *insolita* Rssm.	4	—	1		1		
— — *ventricosa* A. J. Wgn.	4		1		1		
— *narentana* Kob.	4		1		1		
— *pentheri* Stur.	7		1		1		
— *dochii* Stur.	5		1		1		
— *munelana* Stur.	5		1		1		
Gen. **Helicigona** Risso.							
Subgen. **Helicigona** s. str.							
Helicigona lapicida L.	1, 10		1	1			
Subgen. **Drobacia** Brus.							
Drobacia banatica Rssm.	8, 9	1				1	
Subgen. **Campylaeopsis** A. J. Wgn							
Campylaeopsis möllendorffi Kob.	7	1				1	
— *kollari* Pfr.	7	1				1	
Subgen. **Arianta** Leach							
Arianta arbustorum L.	1 2, 7 10	1				1	
— — *alpestris* Rssm.	1 2, 8 10	1					
— — *rudis* Rssm.	2	1					

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Arianta arbustorum styriaca Kob.	1	1		–		–	–
– *pelia* Hesse	II	–			–		–
– *aethiops* M. Bielz	8	1					–
– – *petrii* Kimak.	8	1		–	–	–	–
– *hessei* Kimak.	8	1				–	–
– *schmidti* Rssm.	2, 3	1		–			
– *phalerata* Rssm.	2, 3	1		–	–	–	
– *apfelbecki* Stur.	7	1	–	–		–	–
– *braueri* A. J. Wgn.	7	1				–	–
– *haberhaueri* Stur.	9	1			–	?	–
– *ljubetenensis* A. J. Wgn.	7	1	–	–			–
Subgen. **Cingulifera** Held.							
Cingulifera foetens rhaetica Kob.	1	1				1	–
– – *ichthyomma* Held	1	1			–	1	–
– *cingulata* Stud.	2	1				1	–
– – *colubrina* Jan	2	1				1	–
– – *gobanzi* Frnfld.	2	1			–	1	–
– *preslii* Rssm.	1, 2	1				1	–
– – *cingulina* Strob.	1	1				1	–
– – *nisoria* Rssm.	1, 2	1			–	1	–
– *intermedia* Fér.	2, 3	1				1	–
– *ziegleri* Rssm.	2, 3	1				1	–
Gen. **Cylindrus** Fitz.							
Cylindrus obtusus Drap.	1	1					
Gen. **Isognomostoma** Fitz.							
Isognomostoma personata Lam.	1–10	1				1	
– *holoserica* Stud.	1, 2, 10	1				1	
Gen. **Vidovicia** Brus.							
Vidovicia caerulans C. Pfr.	3, 4	–	1		1		
Subfam. **Helicinae.**							
Gen. **Euparypha** Hartm.							
Euparypha pisana Müll.	3–6	–	1	1			
Gen. **Eobania** Hesse							
Eobania vermiculata Müll.	3–6, 1–II	–	1	1			
Gen **Helix** s. str.							
Subgen. **Cantareus** Risso							
Cantareus apertus Born	3–6	–	1				
Subgen. **Cryptomphalus** Moqu. Tand							
Cryptomphalus aspersa Müll.	3–6, 1–II		1	1			–

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Subgen. **Helicogena** Fér.							
Helicogena pomatia L.	1—10, I—II	—	1	1	–	–	
— *lucorum onixiomicra* Bgt.	5, I—II	—	1	1	–		
— — *rumelica* Mss.	II	—	1	–	–	–	–
— — *vladica* Kob.	4, 5	—	1	–	1	–	
— — *volensis* Kob.	6	—	1	–	–	–	
— *secernenda* Rssm.	3—5	—	1		1		
— — *montenegrina* Kob.	4	—	1	–	1	–	
— — *schläflii* Mss.	5	—	1	–	–	–	
— *lutescens* Rssm.	8	—	1	–	–	–	–
— *kolasinensis* Kob.	4, 7	—	1		–	–	
— — *pivensis* Kob.	4	—	1	–	–	–	–
— *cincta* Müll.	3—6	—	1		–	–	
— — *ambigua* Mss.	5, 6	—	1		–	–	–
— *figulina* Rssm.	6, II	—	1		–		
— *vulgaris* Rssm.	I, II	—	1	–		–	
— *philibensis* Rssm.	II	—	1	–			
— *speideli* Bttg.	II	—	1	–	–		
Gen. **Cepaea** Held							
Cepaea nemoralis L.	2—4	—	1	1	1	–	
— *hortensis* Müll.	1, 8, 10	–	1	1	1	–	
— *vindobonensis* C. Pfr.	1—10	—	1	1	–	–	–
— — *expallescens* Rssm.	1—10	—	1	–	–	–	
Fam. **Buliminidae.**							
Gen. **Buliminus** Ehrenberg							
Subgen. **Zebrinus** Held							
Zebrinus detritus Müll.	1—10, I—II	—	1	1	1		–
— *varnensis* Pfr.	I—II	—	1	–	–	–	
Subgen. **Ena** Leach							
Ena montanus Drap.	1—10	1				1	
— *obscurus* Müll.	1—10	1			–	1	–
— — *croaticus* A. J. Wgn.	3	1			–	1	
— *concolor* Wstld.	5—7	1	–		–	1	
— *subtilis* Rssm.	4	1				1	
Subgen. **Brephulus** Beck							
Brephulus zebra Oliv.	6, II	—	1		1		
— — *spoliatus* Pfr.	6, II	—	1		1	–	–
— *tantalus* Pfr.	II		1		1		
Gen. **Napaeus** Albers							
Subgen. **Napaeopsis** A. J. Wgn.							
Napaeopsis cefalonicus Mss.	5, 6	–	1	–	1		
— — *zebianus* Stur.	5	–	1		1	–	

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Napaeopsis cefalonicus latifianus Stur.	5	—	1	—	1	—	—
— *winneguthi* Stur.	5		1		1		
Gen. **Chondrula** Beck							
Subgen. **Chondrula** s. str.							
Chondrula tridens Müll.	1—10, I—II	—	1	1	1	—	—
— — *eximia* Rssm.	3, 4, 8	—	1	1	—	—	
— *galiciensis* Cless.	8, 10	—	1	1	1	—	—
— *kutschigi* K.	4	—	1			—	—
— *quinquedentata* Rssm.	3—5	—	1	—	1	—	
— *brusnicensis* Stur.	4	—	1				—
— *pelagosana* Stur.	4	—	1			—	—
— *seductilis* Rssm.	3—5, I—II	—	1	—	1		—
— *quadridens* Müll.	2—5, 7	—	1	—	1	—	—
— — *nicollii* Stur.	5	—	1	—	—	—	—
— *löwii* Phil.	II	—	1	—	—	—	—
— *microtragus* Rssm.	5—6, I—II	—	1	—	—	—	—
— *macedonica* A. J. Wgn.	5, II	—	1		—	—	—
— — *cazanikensis* A. J. Wgn.	5	—	1		—	—	—
— — *prockeuma* A. J. Wgn.	5	—	1	—	—	—	—
— *lugorensis* A. J. Wgn.	5	—	1	—	—	—	—
— *bicallosa* Pfr.	II	—	1	—	—	—	—
orientalis Pfr.	II	—	1	—		—	—
Subgen. **Mastus** Kob.							
Mastus reversalis Bielz	8	1	—	—		—	—
— — *grandis* Bielz	8	—	1	—	—	—	—
— — *traxleri* Kimak.	8	1		—	—	—	
— — *relicta* Bielz	8	1	—	—	—	—	
— — *tenuis* Bielz	8	1	—	—	—	—	—
— — *conjuncta* Bielz	8	1	—	—			—
— — *alpestris* Bielz	8	1	—	—		—	—
— *semota* Kimak.	8	1	—			—	—
— — *crassilabris* Bielz	8	1				—	—
— *pupa* Brug.	5, 6, II	—	1	—	1	—	—
— — *carneola* Mss.	II	—	1	—	1	—	—
— — *subcarneola* Bgt.	II		1	—	1	—	—
athensis Pfr.	II		1		1	—	—
Fam. **Pupidae.**							
Gen. **Orcula** Held							
Orcula dolium Drap.	1, 2, 10	1				1	—
— — *oreinos* n.	1, 2, 10	1	—	—	—	—	—
— — *brancsikii* Cless.	10	1		—	—	—	—
— — *pseudogularis* A. J. Wgn.	1	1		—	—	—	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhlenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhlenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Orcula gularis Rssm.	1	1	—	—	—	—	—
— — *spoliata* Rssm.	1	1	—	—	—	—	—
— — *pseudodolium* A. J. Wgn.	1	1	—	—	—	—	—
— — *tolminensis* A. J. Wgn.	2	1	—	—	—	1	—
— *conica* Rssm.	1—3	1	—	—	—	1	—
— *jetschini* Kimak.	8, 9	1	—	—	—	1	—
— *schmidti* K.	4, 5	1	—	—	—	—	—
— *wagneri* Stur.	5, II	1	—	—	—	—	—
— — *ljubetenensis* A. J. Wgn.	II	1	—	—	—	—	—
— *doliolum* Brug.	1—10, I—II	1	—	—	—	—	—
Gen. Agardhia Gude							
Subgen. Agardhia s. str.							
Agardhia truncatella Pfr.	1—3, 7	1	—	—	—	1	—
— — *biarmata* Bttg.	4, 5	—	—	—	—	—	1
— — *formosa* Pfr.	4	—	—	—	—	1	—
— — *skipetarica* A. J. Wgn.	4, 5	—	—	—	—	1	—
— *parreyssii* Pfr.	8, 9, II	1	—	—	—	1	—
— *lamellata* Cless.	8, 9, II	1	—	—	—	1	—
Subgen. Rhytidochasma A. J. Wgn.							
Rhytidochasma biplicata Mich.	2	1	—	—	—	1	—
— — *excessiva* Gredl.	2	1	—	—	—	1	—
— — *valsabina* Spin.	2	1	—	—	—	1	—
— *bielzi* Rssm.	8	1	—	—	—	1	—
— — *euodon* Wstld.	8	1	—	—	—	1	—
— — *romanica* Kimak.	8	1	—	—	—	1	—
— *ferrari* Porro	2	1	—	—	—	1	—
Gen. Pagodula Strobel							
Pagodina pagodula Des Moul.	1—3, 7, II	1	—	—	—	1	—
— — *gracilis* Bttg.	4, 5, 7	1	—	—	—	1	—
— — *subdola* Gredl.	1	1	—	—	—	1	—
— — *obliqua* Wstld.	1	1	—	—	—	1	—
Gen. Acanthinula Beck							
Acanthinula aculeata Müll.	1—10, I—II	1	—	—	—	1	—
— *harpa* Say	1	1	—	—	—	—	—
Gen. Aspasita Wstld.							
Aspasita hauffeni F. Schm.	2	—	—	—	—	1	—
— *albanica* A. J. Wgn.	5	—	—	—	—	?	—
— *triaria* Rssm.	8, 9	1	—	—	1	—	—
— — *triadis* Kimak.	8	1	—	—	1	—	—
— — *trinodis* Kimak.	8	1	—	—	1	—	—
— — *tatrica* Haz.	10	1	—	—	—	—	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochtone Höhenform	Autochtone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Gen. **Lauria** Gray							
Lauria cylindracea Da Costa	3–6	–	1	1			
– *sempronii* Charp.	3	–	1	1			
Gen. **Pupa** Drap.							
Pupa frumentum Drap.	1–10, I–II		1	1	1		
– – *illyrica* Rssm.	2–5	–	1	1	1		
– *secale* Drap.	1–3	–	1	1	1	–	–
– *megacheilos* Jan	2		1	1	1		
Gen. **Modicella** Adams							
Modicella avenacea Brug.	1–10, I–II	1	–	1		1	–
– *mühlfeldi* K.	4–6	1	–	1		1	
– *philippii* Cantr.	4–6	–	1	1	1		
– *rhodia* Roth	4–6		1	1	1	–	–
Gen. **Granopupa** Bttg.							
Granopupa granum Drap.	4–6, II		1	1	1		
Gen. **Odontocyclas** Schlüter							
Odontocyclas kecheli Rssm.	2, 3	–	1				
– *rossmaessleri* Rssm.	2, 3		1	–			–
Gen. **Pupilla** Leach							
Pupilla pupa Jan	1, 2, 5, 7, 8, II	1	–		–	1	–
– – *alpicola* Charp.	1, 2, 7, II	1		–		–	–
triplicata Stud.	1–10, I–II	1	–			1	–
– – *bigranata* Rssm.	1–3, 7–8	1	–			1	–
muscorum Müll.	1–10, I–II	1	–	–	–	1	–
– – *pratensis* Cless.	1–10, I–II	1	–	–	–	1	–
– *transsilvanica* Kimak.	8	1	–	–		1	–
Gen. **Isthmia** Gray							
Isthmia minutissima Hartm.	1–10, I, II	1	–			1	–
claustralis Gredl.	1–3, 7–9	1	–	–	–	1	
pr[illegible] Reinh.	9	1	–			1	–
– – *salurnensis* Reinh.	2	1	–	–	–	1	–
tr[illegible] Gredl.	2–4	1	–	–	–	1	–
m[illegible] Held	2–4	1	–	–	–	1	–
[illegible]tulata Nils.	10	1	–	–	–	1	
Gen. **Alaea** Jeffr.							
Alaea genesii Gredl.	1	1	–	–	–	–	–
[illegible] Wallenb.	1, 10	1	–	–	–	–	–
– *tatrica* Haz.	10	1	–	–	–	–	–
– *alpestris* Ald.	1–3, 7–10	1	–	–	–	1	
– *shuttleworthiana* Charp.	1–3, 7–10	1	–		–	1	

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Alaea substriata Jeffr.	1, 2, 8, 10	1	—	—	—	1	—
— *leontina* Gredl.	1	1	—	—	—	—	—
— *moulinsiana* Dup.	1—7	1	—	—	—	1	—
— *pygmaea* Drap.	1—10, I—II	1	—	—	—	1	—
— *antivertigo* Drap	1—10, I—II	1	—	—	—	1	—
Gen. **Vertigo** Müll.							
Vertigo pusilla Müll.	1—10, I—II	1	—	—	—	1	—
— *angustior* Jeffr.	1—10, I—II	1	—	—	—	1	—
Fam. **Clausiliidae.**							
Subfam. **Alopiinae.**							
Gen. **Alopia** H. A. Ad.							
Subgen. **Alopia** s. str.							
Alopia glauca Bielz	8	1	—	—	—	—	—
— — *latens* Pfr.	8	1	—	—	—	—	—
— *canescens* Charp.	8	1	—	—	—	—	—
— — *nefaria* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *costata* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *haueri* Bielz	8	1	—	—	—	—	—
— — *caesarea* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *striaticollis* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *valachiensis* Bttg.	8	1	—	—	—	1	—
— — *deubeli* Wstld.	8	1	—	—	—	1	—
— *adventicia* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *glabriuscula* Rssm.	8	1	—	—	—	—	—
— — *mutabilis* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *regalis* M. Bielz.	8	1	—	—	—	1	—
— — *mathildae* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *wagneri* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *proclivis* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— *lactea* Bielz	8	1	—	—	—	—	—
— — *livida* Mke.	8	1	—	—	—	—	—
— — *straminicollis* Charp.	8	1	—	—	—	—	—
— — *schmidti* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *plumbea* Rssm.	8	1	—	—	—	1	—
— *fussiana* Bielz	8	1	—	—	—	—	—
— — *diabolina* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *insignis* Bielz.	8	1	—	—	—	—	—
— — *polita* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *violacea* Kimak.	8	1	—	—	—	—	—
— — *grandis* Bielz.	8	1	—	—	—	—	—
— — *lischkeana* Charp.	8	1	—	—	—	—	—
— — *boettgeri* Kimak.	8	1	—	—	—	1	—
— — *meschendorferi* Bielz	8	1	—	—	—	1	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Alopia fussiana maxima A. Schm.	8	1	–	–	–	–	–
– – *subcosticollis* A. Schm.	8	1	–	–	–	–	–
– – *subita* Kimak.	8	1	–	–	–	–	–
– – *elagans* Bielz	8	1	–	–	–	–	–
– – *bogatensis* Bielz	8	1	–	–	–	–	–
– – *angustata* Bielz	8	1	–	–	–	–	–
– *julii* A. J. Wgn.	8	1	–	–	–	–	–
– *jickelii* Kimak.	8	1	–	–	–	–	–
– – *vicina* Kimak.	8	1	–	–	–	–	–
– – *occidentalis* Kimak.	8	1	–	–	–	–	–
– *bielzi* Pfr.	8	1	–	–	–	1	–
– – *media* Bielz	8	1	–	–	–	1	–
– – *clathrata* Rssm.	8	1	–	–	–	1	–
Subgen. **Herilla** ex rect. A. J. Wagner							
Herilla durmitoris Bttg.	4	1	–	–	–	–	–
– *pavlovici* A. J. Wgn.	7	–	–	–	1	–	–
– *trescavicensis* A. J. Wgn.	7	–	–	–	1	–	–
– *excedens* Bttg.	7	–	1	–	–	–	–
– – *jabukica* Bttg.	5, 7	–	–	–	1	–	–
– – *pseudalopia* A. J. Wgn.	7	–	–	–	1	–	–
– – *violascens* Mlldff.	4, 7	–	1	–	1	–	–
– *guicciardi* Roth	6	–	–	–	1	–	–
– *exornata* A. J. Wgn.	7	–	–	–	1	–	–
– *ziegleri* Küst.	4, 7	–	1	–	1	–	–
– – *ljubicnicensis* A. J. Wgn.	7	–	–	–	1	–	–
– – *zabuljensis* A. J. Wgn.	4	–	1	–	1	–	–
– *illyrica* Mlldff.	4, 7	–	1	–	1	–	–
– – *oribates* Stur.	4, 7	–	–	–	1	–	–
– – *plasensis* A. J. Wgn.	7	–	–	–	1	–	–
– – *medoroides* A. J. Wgn.	7	–	1	–	–	–	–
– *dacica* Pfr.	7, 9	–	1	–	–	–	–
– – *perfecta* A. J. Wgn.	7	–	1	–	–	–	–
– *accedens* Mlldff.	7	–	1	–	–	–	–
– – *neglecta* Brancs.	7	–	1	–	1	–	–
– – *discreta* A. J. Wgn.	7	–	1	–	1	–	–
– – *limana* Bttg.	7	–	1	–	–	–	–
– *bosniensis* Pfr.	2, 3	–	1	–	–	–	–
– – *plivae* Brancs.	7	–	1	–	–	–	–
– – *gastron* A. J. Wgn.	7	–	–	–	1	–	–
– – *travnicana* Brancs.	7	–	–	–	1	–	–
– – *brandisi* Brancs.	7	–	1	–	–	–	–
Subgen. **Medora** Vest							
Medora albescens Mke.	3	–	1	–	–	–	–
– *istriana* K.	3	–	1	–	–	–	–

	Verbreitung (Zonen)	Autochtone Höhenform	Autochtone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Medora graciliformis Pfr.	4	—	1	—	—	—	—
— — *clissana* Brancs.	4	—	1	—	—	—	—
— — *troglavensis* A. J. Wgn.	4	—	—	—	1	—	—
— *agnata* K.	3, 4	—	1	—	1	—	—
— — *cognata* Bttg.	3	—	1	—	1	—	—
— — *barbieri* Pfr.	3	—	1	—	1	—	—
— — *urlaiensis* Pfr.	3	—	1	—	1	—	—
— *macarana* Rssm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *stenostoma* Rssm.	4	—	1	—	1	—	—
— — *eris* Pfr.	4	—	1	—	—	—	—
— — *pliculosa* Wstld.	4	—	1	—	—	—	—
— — *brusinae* Brus.	4	—	1	—	—	—	—
— *almissana* Küst.	4	—	1	—	—	—	—
— *dalmatina* Rssm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *ingrossata* A. Schm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *punctulata* Küstl.	4	—	1	—	—	—	—
— — *matulici* Stur.	4	—	1	—	1	—	—
— — *dorsoplicata* A. J. Wgn.	4	—	1	—	1	—	—
— — *gravida* K.	4	—	1	—	—	—	—
— — *aquila* Pfr.	4	—	1	—	—	—	—
— — *leucopleura* Brus.	4	—	1	—	—	—	—
— *kutschigi* Küst.	4	—	1	—	—	—	—
— — *proxima* Wstld.	4	—	1	—	—	—	—
— — *elongata* Wstld.	4	—	1	—	—	—	
— — *contracta* Rssm.	4	—	1	—	—		—
— — *atelesta* A. J. Wgn.	4	—	1	—	1		
— — *seriola* Wstld.	4	—	1	—	1		—
Subgen. **Agathylla** Vest							
Agathylla sulcosa Wagner	4	—	1	—		—	—
— — *acicula* Cantr.	4	—	1	—	—	—	—
— — *irregularis* Rssm.	4	—	1	—		—	—
— — *cataphracta* Pfr.	4		1	—	1		—
— — *kamenensis* A. J. Wgn.	4	—	1	—			
— *regularis* Pfr.	4	—	1			—	—
— — *walderdorffi* Pfr.	4	—	1	—	—		
— *lamellosa* Wagner	4		1	—	—		
— *abrupta* Küst.	4	—	1	—		—	—
— *viperina* Stoss.	4	—	1	—			
— *formosa* Rssm.	4		1				
— *strigilata* Rssm.	4		1			—	—
— *exarata* Rssm.	4	—	1				
— *narentana* A. Schm.	4		1		—		
— *armata* K.	4	—	1	—	—	—	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Agathylla goldi Walderdff.	4	–	1	–	–	–	–
– – *sulcosula* Walderdff.	4	–	1	–	–		–
– – *herminiana* Stur.	4	–	1	–	–		–
– *biloba* A. J. Wgn.	5	–	1	–	–	–	–
– – *merditana* A. J. Wgn.	5	–	1	–	–	–	–
Subgen. **Albinaria** Vest							
Albinaria winnegulhi A. J. Wgn.	5	–	1	–	–	–	
Gen. **Serbica** Bttg. (ex rect. Wagner).							
Serbica marginata Rssm.	8, 9	1	–	–	–	1	–
– – *auriformis* Mss.	I, II	1	–	–	–	1	–
– *transiens* Mlldff.	9	1	–	–	–	1	–
– *frauenfeldi* Rssm.	9	1	–	–	–	1	–
– – *gracilior* A. Schm. (= *elongata* Pavlovic)	9	1	–	–	–	1	–
– *macedonica* Rssm.	II	1	–	–	–		–
– – *choanostoma* A. J. Wgn.	II	1	–	–	–		
schatzmayri A. J. Wgn.	II	1	–	–	–	?	–
Gen. **Delima** Vest							
Subgen. **Delima** s. str.							
Delima gibbula Rssm.	3, 4	–	1	–	–		–
– – *pelagosana* Bttg.	4	–	1	–	–		
stigmatica Rssm.	4, 5	–	1	–	1		
– – *maritima* Küst.	5	–	1	–	–		
– – *sturmi* Küst.	5	–	1	–	–		
– *ornata* Rssm.	2, 3	–	1	–	1		–
– – *callosa* A. Schm.	3	–	1	–	1	–	–
– – *gracilis* Bttg.	3	–	1	–	–		–
– – *kumensis* Tschap.	2	1	–	–	–		
– *itala* Mart.	2	1	–	–	–	1	–
– – *brauni* Rssm.	2	1	–	–	–	1	
rubiginea A. Schm.	2	1	–	–	–	1	
– – *levicensis* Wstld.	2	1	–	–	–	1	–
– *platystoma* Küst. (= *conspersa* Pfr.)	5	–	1	–	1		
– – *invalida* Bttg.	5, 6	–	1	–	–		
stentzi Rssm.	2	1	–	–	–	1	–
– – *cincta* Brum.	2, 3	1	–	–	–	1	
– *disjuncta* Wstld.	2	1	–	–	–	1	–
– *ampolae* Gredl.	2	1	–	–	–	1	–
– – *lorinae* Gredl.	2	1	–	–	–	1	
– – *rossmässleri* Pfr.	2, 3	1	–	–	–	1	
– – *liesenhauseni* Gredl.	2	1	–	–	–	1	
– – *letochana* Gredl.	2	1	–	–	–	1	
– *conspurcata* Rssm.	3, 4	–	1	–	–		

	Verbreitung (Zonen)	Autochtone Höhenform	Autochtone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Delima conspurcata subcrenata A. Schm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *tau album* K.	4	—	1	—	—	—	
— *blanda* Rssm.	4	—	1	—	—	—	—
— *sororia* A. Schm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *crassitesta* Bttg.	4	—	1	—	—	—	—
— *fulcrata* Rssm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *tichobates* Pfr.	4	—	1	—	—	—	—
— — *rugulosa* K.	4	—	1	—	—	—	—
— — *pellucida* Pfr.	4	—	1	—	—	—	—
— *subcylindrica* Rssm.	4	—	1	—	—	—	—
— *decipiens* Rssm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *notabilis* K.	3, 4	—	1	—	—	—	—
— — *fuscata* Mlldff.	4, 7	—	1	—	—	—	—
— — *ramensis* A. J. Wgn.	4, 7	—	1	—	—	—	—
— — *gospicensis* Pfr.	3	—	1	—	—	—	—
— *albocincta* Pfr.	4	—	1	—	—	—	—
— — *rufa* Küst.	4	—	1	—	—	—	—
— — *helenae* Küst.	4	—	1	—	—	—	—
— — *latilabris* Wagner	4	—	1	—	—	—	—
— — *divergens* K.	4	—	1	—	—	—	—
— *pachystoma* K.	4	—	1	—	—	—	—
— — *vicaria* Bttg.	4	—	1	—	—	—	—
— — *gracilis* A. Schm.?	4	—	1	—	—	—	—
— *pachychila* Wstld.	4	—	1	—	—	—	—
— — *glogovacensis* A. J. Wgn.	4	—	1	—	—	—	
— *pfeifferi* K.	4	—	1	—	—	—	—
— *binodata* Rssm.	3	—	1	—	—	—	—
— — *consentanea* A. Schm.	4, 7	—	1	—	—	—	—
— — *herzegovinae* Mlldff.	4	—	1	—	—	—	—
— *satura* Rssm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *major*	4	—	1	—	—	—	—
— — *narentana* Küst.	4	—	1	—	—	—	—
— — *gastrolepta* Rssm.	4	—	1	—	1	—	—
— — *senicensis* n.	7	—	1	—	1	—	—
— *muralis* Küst.	4, 5	—	1	—	1	—	—
— — *tabida* Küst.	4	—	1	—	1	—	—
— — *lovcenica* Bttg.	4	—	1	—	1	—	—
— — *semilabiata* Walderdff.	4	—	1	—	—	—	—
— — *montenegrina* Küst.	4	—	1	—	1	—	—
— *laevissima* Rssm.	4		1		—		
— — *superstructa* A. Schm.	4		1				
— — *pachygastris* Rssm.	4	—	1	—	—	—	—
— — *bulla* A. Schm.	4		1			—	
— *cattaroensis* Rssm.	4, 5		1		—		
— — *kleciaki* Wstld.	4, 5		1				

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Delima laxa Küst.	4	–	1	–	–	–	–
– *wohlberedti* Mlldff.	4, 5	–	1	–			
suberistata Küst.	4	–	1	–			
– *interior* Bttg.	4	–	1	–	–	–	–
– *umbilicata* Bttg.	4	–	1	–	–	–	–
– – *costata* Bttg.	4	–	1	–	–	–	–
alpfelbecki Stur.	5	–	1	–	–	–	–
– *attemsi* A. J. Wgn.	5	–	1	–	–	–	–
janinensis Mss.	5	–	1	–	–	–	–
rugilabris Mss.	5	–	1	–	–	–	–
– *semirugata* Rssm.	4	–	1	–	–	–	–
– *vibex* Rssm.	4	–	1	–	–	–	–
– – *planata* Küst.	4	–	1	–	–	–	–
– – *callocincta* Küst.	4	–	1	–	–	–	–
– *blaui* Mlldff.	4	–	1	–	–	–	–
– *alschingeri* Küst.	3, 4	–	1	–	–	–	–
– – *magniventris* Küst.	4	–	1	–	–	–	–
– – *fasciolata* Wstld.	4	–	1	–	–	–	–
– – *biasolettiana* Charp.	3	–	1	–	–	–	–
– *callifera* Küst.	4	–	1	–	–	–	–
– *vidovichii* Pfr.	4	–	1	–	–	–	–
– *robusta* Küst.	4	–	1	–	–	–	–
– – *curzolana* Küst.	4	–	1	–	–	–	–
– *bilabiata* Rssm.	4, 5	–	1	–	–	–	–
– *planilabris* Rssm.	4	–	1	–	–	–	–
– *crassilabris* Küst.	4	–	1	–	–	–	–
– *crenulata* Rssm.	4	–	1	–	–	–	–
giselae A. J. Wgn.	4	–	1	–	–	–	–
Subgen. **Carinigera** Mlldff.							
Carinigera eximia Mlldff.	7	1	–	–	–	1	–
– *stussineri* Bttg.	6	–	?	–		–	–
Subfam. **Clausiliinae.**							
Gen. **Clausilia** Drap.							
Subgen. **Clausilia** s. str.							
Clausilia laminata Mont.	1–10, I–II	1	–	–	–	1	–
– – *major* A. Schm.	1–3, 7	–	–	–	–	1	–
– – *croatica* n.	3	1	–	–		1	–
– – *grossa* Rssm.	2–4, 7	1	–		–	1	–
– – *oreinos* A. J. Wgn.	1, 2, 7, 8, 10	1	–	–		–	–
– *triloba* Bttg.	3	–	–	–	–	1	–
– – *liburnica* A. J. Wgn.	3, 7	1	–	–	–	1	–
comensis Shttl.	1	1	–	–	–	1	–
– *fimbriata* Rssm.	1–3, 7	1	–	–	–	1	–

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenferm
Clausilia commutata Rssm.	2—3, 10	1	—	—	—	1	—
— — *minor* Cless.	2	1	—	—	—	1	—
— — *singularis* Bttg.	3	1	—	—	—	1	—
— — *ungulata* Rssm.	2—3	1	—	—	—	1	—
— — *fusiformis* Küst.	3	—	—	—	—	1	—
— — *curta* Rssm.	3	—	—	—	—	1	—
— — *costata* Rssm.	3	—	—	—	—	1	—
— — *umbrosa* Küst.	3	—	—	—	—	1	—
— — *intermedia* A. Schm.	3	—	—	—	—	1	—
— — *cingulata* Pfr.	3	—	—	—	—	1	—
— — *fusca* De Betta	2, 3	—	—	—	—	1	—
— *parreyssii* Rssm.	10	1	—	—	—	1	—
— — *transsilvanica* Bielz	8	1	—	—	—	1	—
— *orthostoma* Mke.	1, 8, 10	1	—	—	—	1	—
Subgen. **Triloba** Vest							
Triloba sandrii Küst.	5	—	?	—	—	—	—
— *thaumasia* Stur.	5	—	?	—	—	—	—
Gen. **Dilataria** Vest							
Dilataria succineata Rssm.	2, 3	1	—	—	—	—	—
— *pirostoma* Bttg.	3	1	—	—	—	—	—
— — *mehelyi* Soos	3	1	—	—	—	—	—
— — *substriata* Wstld.	3	1	—	—	—	—	—
— *marchi* Pfr.	3	1	—	—	—	—	—
— — *raricosta* Bttg.	3	1	—	—	—	—	—
— *pulchella* Pfr.	3	1	—	—	—	1	—
— *bosnica* Brancs.	7	1	—	—	—	—	—
— — *montenegrina* n.	4, 7	1	—	—	—	—	—
— *capillacca* Rssm.	3	1	—	—	—	1	—
— *dazuri* Pfr.	3	1	—	—	—	1	—
— *marchesetti* Stoss.	3	1	—	—	—	—	—
Subfam. **Metabaleinae.**							
Gen. **Papillifera** Vest							
Papillifera bidens L.	3—6	—	1	1	—	—	—
— *solida* Drap.	3	—	1	1	—	—	—
Gen. **Isabellaria** Vest							
Isabellaria lophauchena Stur.	II	—	1	—	—	—	—
Gen. **Oligoptychia** Bttg.							
Oligoptychia bicristata Rssm.	6, II	—	1	—	—	—	—
Gen. **Graciliaria** Bielz							
Graciliaria filograna Rssm.	1—10	1	—	—	—	1	—
— — *grandis* Haz.	8	1	—	—	—	1	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Graciliaria filograna catarrhactae Bielz	8	1	–	–		1	–
– – *polita* Kimak.	8	1	–	–		1	
– – *gallinae* Bielz	8	1	–	–		1	
– *concilians* Bielz	8	1	–	–		1	
– – *undulata* Strob.	8	1	–	–	–	1	–
– *corynodes* Held	1	1	–	–		1	
– – *saxatilis* A. Schm.	1	1	–	–		1	
– *styriaca* A. Schm.	1	1	–	–		–	–
– *strobeli* Porro	1	1	–	–			
– – *glabrata* Bttg.	1	1	–	–			
Gen. **Fusulus** Vest							
Fusulus varians C. Pfr.	1	1	–	–		1	
– *interruptus* C. Pfr.	1, 2	1	–	–		1	
Subfam. **Baleinae.**							
Gen. **Balea** Prid.							
Balea perversa L.	1–10	–	1	–	–	–	–
Gen. **Alinda** H. A. Ad.							
Subgen. **Alinda** s. str. (*Pseudalinda* Bttg.).							
Alinda biplicata Mont.	1	–	–	–	–	1	
– – *sordida* A. Schm.	1	–	–	–	–	1	
– – *chuenringorum* Tschap.	1	–	–	–	–	1	–
carpathica Haz.	10	1	–	–	–	–	–
– – *strigosa* Wstld.	10	1	–	–	–	–	
– *hungarica* Wstld.	10	–	–	–	–	1	
– *crassilabris* Wstld.	10	–	1	–	–	–	–
– – *albilamellata* Wstld.	10	–	1	–			
bohemica Cless.	10	–	1	–			
– *citrinella* A. Schm.	9	–	–	–	–	–	–
– *grandis* Rssm.	8	–	–	–	–	1	
– *labiata* Wstld.	3, 7	–	–	–		1	–
– *oreinos* A. J. Wgn.	7	1	–	–	–	–	
– *cupleuris* Mlldff.	6, 7	–	–	–		1	
– – – *oreinos* A. J. Wgn.	6, 7	1	–	–	–	–	–
– – *distinctior* A. J. Wgn.	II	–	–	–	–	1	–
– – *distincta* Stur.	II	–	–	–		1	–
– – *elegantissima* n.	7	–	–	–	–	1	
– *balcanica* Pavlovic	7	1	–	–			
– – *hessei* A. J. Wgn.	II	1	–	–	–	–	
– – – *oreinos* A. J. Wgn.	II	1	–	–	–		
– *pancici* Pavlov.	7	1	–	–			
– *urusevici* Pavlov.	7	1	–	–	–	–	
– *stoiicevici* Pavlov.	7	1	–	–	–	–	–
– *wagneri* Wohlber.	II	1	–	–			

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Alinda plicata Drap.	1, 7—10	—	1	—	1	—	—
— — *biharica* Cless.	8	—	1	—	1	—	—
— — *transsilvanica* Kimak.	II, 8—9	—	1	—	1	—	—
— — *pseudostabilis* Wstld.	8	—	1	—	—	—	—
— — *laticosta* Bttg.	8	—	1	—	—	—	—
— — *pannonica* Wstld.	7	—	1	—	—	—	—
— — *macilenta* Rssm.	II	—	1	—	1	—	—
— *rebeli* Stur.	I—II	—	1	—	—	—	—
— *fallax* Rssm.	8	1	—	—	—	1	—
— — *costata* n.	8	1	—	—	—	1	—
— — *obscura* A. Schm.	8	1	—	—	—	1	—
— — *serbica* Mlldff.	7	1	—	—	—	1	—
— — *golesnicensis* A. J. Wgn.	II	1	—	—	—	—	—
— *stabilis* Pfr.	8	1	—	—	—	1	—
— *montana* Pfr.	8	1	—	—	—	1	—
— — *jugularis* Bielz	8	1	—	—	—	1	—
— *circumdata* Pfr.	II	—	—	—	—	1	—
Subgen. **Idyla** Vest (*Strigillaria* Vest).							
Idyla pagana Rssm.	8, 9	1	—	—	—	1	—
— *rugicollis* Rssm.	8, 9	1	—	—	—	1	—
— — *carissima* Rssm.	9	1	—	—	—	—	—
— — *stolensis* Mlldff.	9	?	—	—	—	1	—
— *serbica* Mlldff.	9	—	—	—	—	1	—
— *fraudigera* Rssm.	II	—	—	—	—	1	—
— — *intricata* Mss.	II	—	—	—	—	1	—
— *varnensis* Pfr.	8, I—II	—	—	—	—	1	—
— — *socialis* Pfr.	I—II	—	—	—	—	1	—
— — *frittilaria* Rssm.	I—II	—	—	—	—	1	—
— *thessalonica* Rssm.	II	—	—	—	—	1	—
— — *bosporica* Mss.	II	—	—	—	—	1	—
— — *clavata* Wstld.	II	—	—	—	—	1	—
— *corpulenta* Pfr.	II	—	—	—	—	1	—
— *vetusta* Rssm.	2, 3, 7, 9	1	—	—	—	1	—
— — *striolata* Bielz	7—9	1	—	—	—	1	—
— — *conjuncta* Bielz	8	1	—	—	—	1	—
— — *tenuicula* A. J. Wgn.	7	1	—	—	—	1	—
— — *kajabaschica* Brancs.	7	1	—	—	—	—	—
— — *nannodes* A. J. Wgn.	7	1	—	—	—	—	—
— — *pancici* Pfr.	7	1	—	—	—	1	—
— *cana* Held	1, 8, 10	1	—	—	—	1	—
— — *transsilvanica* Bielz (= *praepinquis* A. S.)	8	1	—	—	—	1	—
— — *farta* A. Schm. *(oreinos)*	8	1	—	—	—	—	—
— — *iostoma* A. Schm.	8	1	—	—	—	—	—
— — *curta* Wohlber.	II	—	—	—	—	—	—
— — *turrita* Cless.	8	1	—	—	—	1	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhlenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhlenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Gen. Wagneria Hesse							
Wagneria borisi Hesse	II	–	–	–	–		–
– *thracica* Hesse	II	–	–	–			–
Gen. Pirostoma Vest							
Subgen. Pirostoma s. str.							
Pirostoma ventricosa Drap.	1–3, 7, 10	1	–	–		1	
– – *major* Wstld.	2–3	–	–	–		1	–
– – *bosnica* Brancs.	7	1	–	–	–	–	
– *tumida* Küst.	8, 10	1	–	–	–	–	–
– *sobrina* Wstld. (Tatra)	10	1	–	–	–		–
– *riloensis* A. J. Wgn.	II	1	–	–	–	–	
– *asphaltina* Gredl.	2, 3	1	–	–	–	1	
– *lineolata modulata* A. Schm.	2, 3	1	–	–	–	1	–
– – *licana* A. J. Wgn.	3, 7	1	–	–	–	1	
– – *subcruda* A. Schm.	2	1	–	–			
– *mucida* Rssm.	2	1	–	–	–		–
– – *badia* Rssm.	1, 2	1	–	–			
– – *fontana* F. Schm.	2	1	–	–			
– – *carinthiaca* A. Schm.	2	1	–	–		1	
– *densestriata* Rssm.	1–2, 7	1	–	–		1	–
– *latestriata* A. Schm.	8, 10	1	–	–		1	–
– *plicatula* Drap.	1–3, 10	1	–	–		1	–
– – *superflua* A. Schm.	2	1	–	–	–	1	–
– – *nana* Scholtz	10	1	–	–			–
– – *alpestris* Cless. *(oreinos)*	1	1	–	–			
Subgen. Cusmicia Brus.							
Cusmicia dubia Drap.	1–10, II	1	–	–		1	
– – *vindobonensis* A. Schm.	1	–	–	–	–	1	–
– – *schlechti* A. Schm.	1	1	–	–		1	
– – *tettelbachiana* Rssm.	1	1	–	–			–
– – *gracilior* Cless.	1	1	–	–		1	
– – *runensis* Tschap.	1	1	–	–		1	
– – *grimmeri* A. Schm.	1	1	–	–		1	
– – *gobanzi* Pfr.	1	1	–	–		1	
– – *transsilvanica* A. Schm.	8	1	–	–	–	1	–
– – *carpathica* Brancs.	10	1	–	–		1	
– *cruciata* Stud.	1, 8, 10	1	–	–			
– – *latestriata* A. Schm.	8	1	–	–	–	–	–
– *pumila* C. Pfr.	1–10	1	–	–		1	
– – *succosa* A. Schm.	8	–	–	–		1	
– – *leptostoma* A. Schm.	2–3	–	–	–	–	1	–
– – *sabljari* Brus.	2–3	–	–	–		1	
– – *tergestina* Wstld.	3	–	–	–		1	

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Cusmicia pumila oreinos	1	1	—	—	—	—	—
— *pygmaea* Mlldff.	7	1	—	—	—	—	—
— *parvula* Stud.	1, 10	1	—	—	—	1	—
— *schmidli* Pfr.	3	1	—	—	—	1	—
— — *rablensis* Gall.	3	1	—	—	—	1	—
Gen. **Uncinaria** Vest							
Uncinaria turgida Rssm.	8, 10	1	—	—	—	1	—
— — *elongata* Rssm.	10	—	—	—	—	1	—
— — *abdita* Rssm.	8	1	—	—	—	—	—
— — *fracta* Wstld.	8	1	—	—	—	—	—
— *elata* Rssm.	8	1	—	—	—	1	—
— *gulo* Bielz	8	1	—	—	—	1	—
— *roschitzi* Wstld.	7	1	—	—	—	—	—
Gen. **Serrulina** Mss.							
Serrulina serrulata Pfr.	II	1	—	—	—	—	—
Gen. **Micropontica** Bttg.							
Micropontica despotina Hesse	II	1	—	—	—		
Fam. **Oleacinidae.**							
Gen. **Glandina** Schum.							
Glandina algira L.	3—7	—	1	—	—	—	
Fam. **Stenogyridae.**							
Gen. **Rumina** Risso							
Rumina decollata L.	3—6	—	1	—	—		
Fam. **Cochlicopidae.**							
Gen. **Cochlicopa** Risso							
Cochlicopa lubrica Müll.	1—10, I—II	1				1	
Gen. **Azeca** Leach							
Subgen. **Hypnophila** Bgt.							
Hypnophila pupaeformis Cantr.	3—6		1				1
Gen. **Spelaeoconcha** Stur.							
Spelaeoconcha paganettii Stur.	4	—	—				1
— *polymorpha* A. J. Wgn.	4	—	—	—	—		1
Gen. **Caecilioides** Hermansen							
Subgen. **Caecilianella** Bgt.							
Caecilianella acicula Müll.	1—10, I—II	—	1				1
— — *jeskalovicensis* A. J. Wgn.	4						1
— *spelaea* A. J. Wgn.	4	—					1

	Verbreitung (Zonen)	Autochtone Höhenform	Autochtone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Caecilianella jani De Betta	2—4	–	1	–	–		1
– – *aciculoides* De Betta	2—4	–	1	–	–		1
dalmatina A. J. Wgn.	4	–	1	–	–		1
Subgen. **Hohenwarthia** Bgt.							
Hohenwarthia hohenwarthi Rssm.	2—4	–	1	–	–		1
Fam. **Succineidae.**							
Gen. **Succinea** Drap.							
Succinea putris L.	1—10, I—II	–	1	–	–	–	–
pfeifferi Rssm.	1—10, I—II	–	1	–	–		–
– *elegans* Risso	1—3, 8	–	1	–	–		
– *oblonga* Drap.	1—10, I—II		1	–	–		–
BASOMMATOPHORA.							
Fam. **Auriculidae.**							
Genus **Carychium** Müll.							
Subgen. **Carychium** s. str.							
Carychium minimum Müll.	1—10, I—II	–	1	–	–		–
Subgen. **Zospeum** Bgt.							
Zospeum spelaeum Rssm.	3	–	–	–	–		1
– *schmidti* Frnfld.	3	–	–	–	–	–	1
pulchellum Freyer	3	–	–	–	–		1
aglenum Bgt.	3	–	–	–	–		1
– *costatum* Freyer	3	–	–	–	–	–	1
reticulatum Hauffen	3	–	–	–	–		1
– – *bidentatum* Hauffen	3	–	–	–	–		1
trebicianum Stoss.	3	–	–	–	–	–	1
– – *istrianum* Stoss.	3	–	–	–	–		1
– *lautum* Frnfld.	3	–	–	–	–		1
– *alpestre* Freyer	3	–	–	–	–		1
– – *nyctozoilum* Bgt.	3	–	–	–	–		1
amoenum Frnfld.	3	–	–	–	–		1
rossmaessleri A. J. Wgn.	3	–	–	–	–		1
frauenfeldi Freyer	3	–	–	–	–	–	1
– *kusceri* A. J. Wgn.	3	–	–	–	–		1
– *obesum* Frnfld.	3	–		–	–		1
Gen. **Alexia** Leach							
Alexia myosotis Drap.	3—6	–	–	–	–		
– *adriatica* Küst.	3—5	–	–	–	–		
– *kutschigiana* Küst.	3—5	–	–	–	–		
microstoma Küst.	3—5	–	–	–	–		
– *obsoleta* Pfr.	3—5	–	–	–	–		
– *biasolettiana* Küst.	3—5	–	–	–	–		
– *denticulata* Mont.	3—5	–	–	–	–		

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Gen. **Leuconia** Gray							
Leuconia bivonae Phil.	3—5	—	—	—	—	—	—
Gen. **Marinula** L. Pfr.							
Marinula firmini Payr.	3—5	—	—	—	—	—	—
Fam. **Limnaeidae.**[1]							
Gen. **Limnaea** Drap.							
Subgen. **Limnaea** s. str.							
Limnaea stagnalis L.	*	—	—	—	—	—	—
— — *subulata* Wstld.	*	—	—	—	—	—	—
— — *variegata* Haz.	*	—	—	—	—	—	—
— — *lacustris* Stud.	*	—	—	—	—	—	—
Subgen. **Gulnaria** Leach							
Gulnaria auricularia L.	*	—	—	—	—	—	—
— *ampla* Hartm.	*	—	—	—	—	—	—
— *lagotis* Schrank	*	—	—	—	—	—	—
— *ovata* Drap.	*	—	—	—	—	—	—
— *mucronata* Held	*	—	—	—	—	—	—
— *peregra* Müll.	*	—	—	—	—	—	—
Subgen. **Limnophysa** Fitz.							
Limnophysa palustris Müll.	*	—	—	—	—	—	—
— — *corvus* Gmel.	*	—	—	—	—	—	—
— — *turricula* Held	*	—	—	—	—	—	—
— — *transsilvanica* Kimak.	*	—	—	—	—	—	—
— — *fusca* C. Pfr.	*	—	—	—	—	—	—
Subgen. **Fossaria** Wstld.							
Fossaria truncatula Müll.	*	—	—	—	—	—	—
Gen. **Amphipeplea** Nilss.							
Amphipeplea glutinosa Müll.	*	—	—	—	—	—	—
Fam. **Physidae.**							
Gen. **Physa** Drap.							
Subgen. **Physa** s. str.							
Physa fontinalis L.	*	—	—	—	—	—	—
— *dalmatina* Küst.	4	—	—	—	—	—	
— *acuta* Drap.	3	—	—	—	—	—	—
Subgen. **Nauta** Leach							
Nauta hypnorum L.	*	—	—	—	—	—	—

[1] Bei allen mit einem * bezeichneten Formen reicht das Verbreitungsgebiet weit über die Grenzen der zentraleuropäischen Region hinaus. Die übrigen Rubriken kommen bei Süßwasserformen nicht zur Anwendung.

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Fam. **Planorbidae.**							
Gen. **Planorbis** Guéttard.							
Subgen. **Spirodiscus** Stein							
Spirodiscus corneus L.	*	–	–	–	–		–
similis M. Bielz	8, 9	–	–	–	–		–
Subgen. **Tropidiscus** Stein							
Tropidiscus umbilicatus Müll.	*	–	–	–	–		–
– – *subangulatus* Phil.	*	–	–	–	–	–	–
– *carinatus* Mull.	*	–	–	–	–	–	–
Subgen. **Gyrorbis** Agass.							
Gyrorbis vortex L.	*	–	–	–	–	–	–
– *charteus* Held	*	–	–	–	–	–	–
– *septemgyratus* Rssm.	*	–	–	–	–	–	–
– *spirorbis* L.	*	–	–	–	–	–	–
– *leucostoma* Mill.	*	–	–	–	–	–	–
– *macedonicus* Stur.	II	–	–	–	–	–	–
Subgen. **Bathyomphalus** Agass.							
Bathyomphalus contortus L.	*	–	–	–	–	–	–
Subgen. **Gyraulus** Agass.							
Gyraulus albus Müll.	*	–	–	–	–	–	–
– *janinensis* Mss.	5	–	–	–	–		
stossichi Cless.	4	–	–	–	–	–	–
gredleri Bielz	*	–	–	–	–	–	–
glaber Jeffr.	*	–	–	–	–	–	
tetragyrus Wstld.	*	–	–	–	–	–	
limophilus Wstld.	*	–	–	–	–	–	
capocestianus Brus.	4	–	–	–	–	–	
– *presbensis* Stur.	II	–	–	–	–	–	–
– *deformis* Hartm.	*	–	–	–	–	–	–
– *thermalis* Wstld.	*	–	–	–	–	–	–
Subgen. **Armiger** Hartm.							
Armiger crista L.	*	–	–	–	–	–	–
– – *spinulosus* Cless.	*	–	–	–	–	–	–
– *nautileus* L.	*	–	–	–	–	–	–
– – *bielzi* Kimak.	8	–	–	–	–	–	–
Subgen. **Hippeutis** Agass.							
Hippeutis complanatus L.	*	–	–	–	–		–
Gen. **Carinifex** Kob.							
Carinifex paradoxus Stur.	II	–	–	–	–	–	–

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Gen. **Segmentina** Flem.							
Segmentina nitida Müll.	*	—	—	—	—	—	—
— *clessini* Wstld.	*	—	—	—	—	—	—
Fam. **Ancylidae.**							
Gen. **Ancylus** Geoffroy							
Subgen. **Ancylastrum** Moqu. Tand.							
Ancylastrum fluviatilis Müll.	*	—	—	—	—	—	—
— — *costatus* Cless.	*	—	—	—	—	—	—
— — *subcircularis* Cless.	*	—	—	—	—	—	—
— — *cornu* Cless.	*	—	—	—	—	—	—
— — *niger* Brus.	*	—	—	—	—	—	—
— *capuloides* Jan	*	—	—	—	—	—	—
— *orbicularis* Cless.	*	—	—	—	—	—	—
— *expansilabris* Cless.	*	—	—	—	—	—	—
— *recurvus* Küst.	*	—	—	—	—	—	—
Subgen. **Velletia** Gray							
Velletia lacustris L.	*	—	—	—	—	—	—
PNEUMONOPOMA.							
Fam. **Acmeidae.**							
Gen. **Acme** Hartm.							
Acme spectabilis Rssm.	3, 4	—	—	—	—	—	—
— *veneta* Pir.	3	—	—	—	—	—	—
— *kobelti* Wagner	4	—	—	—	—	—	—
— *lineata* Drap.	1—2	—	—	—	—	—	—
— *benecki* Andrae	3	—	—	—	—	—	—
— *carpathica* A. J. Wgn.	8	—	—	—	—	—	—
— — *parcelineata* Cless.	10	—	—	—	—	—	—
— *transsilvanica* A. J. Wgn.	10, II	—	—	—	—	—	—
— *perpusilla* Reinh.	8, 9	—	—	—	—	—	—
— *bosniensis* Cless.	7	—	—	—	—	—	—
— *stussineri* Bttg.	3	—	—	—	—	—	—
— *similis* Reinh.	8, 9	—	—	—	—	—	—
— *serbica* Cless.	7	—	—	—	—	—	—
— *polita* Hartm.	1, 2, 10	—	—	—	—	—	—
— *oedogyra* Palad.	8—10	—	—	—	—	—	—
— *curtii* A. J. Wgn.	3	—	—	—	—	—	
— *gracilis* Cless.	3	—	—	—	—	—	—
— *banatica* Rssm.	7—9	—	—	—	—	—	—
— — *leptocheila* A. J. Wgn.	7	—	—	—	—	—	—
— *wilhelmi* A. J. Wgn.	4	—	—	—	—	—	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Fam. **Cyclostomatidae.**							
Gen. **Ericia** Moqu. Tand.							
Ericia elegans Müll.	3–9, 11						
— *costulata* Rssm.	2, 7–9, 1–11						
Fam. **Pomatiasidae.**							
Gen. **Pomatias** Stud.							
Subgen. **Eupomatias** A. J. Wgn.							
Eupomatias henricae Strob.	2	1				1	–
— — *illyricus* Wstld.	2–3	1				1	–
— — *plumbeus* Wstld.	2–3	1				1	
— — *hülttneri* A. J. Wgn.	1	1				1	
— *braueri* A. J. Wgn.	3	1		–			
— — *latestriatus* A. J. Wgn.	3	1	–	–	–	–	
— *elegans* Cless.	3	1					–
— — *oostoma* Wstld.	3					1	
— — *tumidus* A. J. Wgn.	3	1	–	–	–		
— — *imoschiensis* A. J. Wgn.	4			–		1	
— *cinerascens* Rssm.	4					1	
— *mostarensis* A. J. Wgn.	4					1	
— *scalarinus* Villa	3–4, 6		1				
— — *schmidti* Cless.	3		1				
— — *hirci* Hirc	3		1	–	–	–	–
— *septemspiralis* Raz.	1–3, 6	–	1	–	–		–
— *hevaeniana* Cless.	3, 7		1				–
— *bosniacus* Bttg.	7		1			–	–
Gen. **Auritus** Wstld.							
Subgen. **Auritus** s. str.							
Auritus philippianus Pfr.	2		1				–
— *decipiens* De Betta	2		1				
— *graeleri* Wstld.	2		1	–		–	
— *gracilis* Pfr.	4	–	1	–			–
— — *croaticus* Pfr.	3, 7		1		1	–	–
— — *stussineri* A. J. Wgn.	3		1	–	1	–	–
— — *martensianus* Milldff.	4	–	1	–	1	–	
— — *gracillimus* A. J. Wgn.	7		1		1		–
— *tergestinus* Wstld.	3		1		1	–	–
— — *tortivus* Wstld.	3	–	1	–	1	–	–
— — *grahovanus* Stoss.	3		1		1		
— *waldemari* A. J. Wgn.	3		1		1		–
— *sturanyi* A. J. Wgn.	3	1			–	1	–
— *zawinkanus* A. J. Wgn.	3				–	1	–

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Auritus sturanyi scalariniformis A. J. Wgn.	5, 7	1	—	—	—	1	—
— — *mnelensis* A. J. Wgn.	5	1	—	—	—	—	—
— *nanus* Wstld.	3	1	—	—	—	1	—
— — *dubius* A. J. Wgn.	3	1	—	—	—	—	—
— — *stossichi* Hirc	3	—	—	—	—	1	—
— *kleciaki* Braun	4	—	—	—	—	1	—
— — *arnautorum* A. J. Wgn.	5	—	—	—	—	1	—
— *dalmatinus* Pfr.	4	—	—	—	—	—	?
— *erika* A. J. Wgn.	4	—	—	—	—	—	?
Subgen. **Pleuropoma** A. J. Wgn.							
Pleuropoma roseoli A. J. Wgn.	7	—	—	—	—	1	—
— — *scutariensis* A. J. Wgn.	5	—	—	—	—	1	—
— — *kiriensis* A. J. Wgn.	5	—	—	—	—	1	—
— — *rioliensis* A. J. Wgn.	5	—	—	—	—	1	—
— *tesselatus* Rssm.	6	—	—	—	—	1	—
— — *excisus* Mss.	5, 6	—	—	—	—	1	—
— — *griseus* Mss.	5, 6	—	—	—	—	1	—
Subgen. **Titanopoma** A. J. Wgn.							
Titanopoma auritus Rssm.	4	—	—	—	—	1	—
— — *meridionalis* Bttg.	4	—	—	—	—	1	—
— — *panleius* Let.	4	—	—	—	—	1	—
— — *montenegrinus* A. J. Wgn.	4	—	—	—	—	1	—
— — *alatus* A. J. Wgn.	4	—	—	—	—	1	—
— *georgi* A. J. Wgn.	5	—	—	—	—	1	—
Fam. **Hydrocenidae.**							
Gen. **Hydrocena** Pfr.							
Hydrocena cattaroensis Pfr.	4	—	1	—	—	—	-
BRANCHIATA.							
a) **Ctenobranchia.**							
Fam. **Viviparidae.**							
Subfam. **Viviparinae.**							
Gen. **Vivipara.**							
Vivipara contecta Millet	1—10	—	—	—	—	—	—
— — *gallensteini* Kob.	3	—	—	—	—	—	—
— — *janinensis* Mss.	5	—	—	—	—	—	—
— — *inflata* Villa	1—2	—	—	—	—	—	—
— *fasciata* Müll.	10	—	—	—	—	—	—
— *mamillata* Küst.	5	—	—	—	—	—	—
— — *hungarica* Haz.	1—3, 7, 9	—	—	—	—	-	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Subfam. **Bythiniinae.**							
Gen. **Bythinia** Gray							
Bythinia [illegible] L.	1—10	—	—	—	—	—	—
— — *mostarensis* Mlldff.	4	—	—	—	—	—	—
— — *cetinensis* Cless.	4	—	—	—	—	—	—
— *majewskii* Frnfld.	4	—	—	—	—	—	—
— *hellenica* Kob.	6	—	—	—	—	—	—
— *leachii* Stepp.	1—10	—	—	—	—	—	—
— — *troschelii* Paasch	1—10	—	—	—	—	—	—
— *rumelica* Wohlber.	II	—	—	—	—	—	—
Fam. **Hydrobiidae.**							
Subfam. **Hydrobiinae.**							
Gen. **Bythinella** Moqu. Tand.							
Subgen. **Bythinella** s. str.							
Bythinella schmidti Küst.	2, 3, 7	—	—	—	—	—	—
— — *opaca* Frnfld. (Geschlechtsform)	2, 3, 7	—	—	—	—	—	—
— — *gracilior* de Stefan.	2	—	—	—	—	—	—
— *austriaca* Frnfld.	1	—	—	—	—	—	—
— — *cylindrica* Frnfld. (Geschlechtsform)	1	—	—	—	—	—	—
— *bavarica* Cless.	1	—	—	—	—	—	—
— — *alta* Cless. (Geschlechtsform)	1	—	—	—	—	—	—
— *compressa* Frnfld.	—	—	—	—	—	—	—
— — *dunkeri* Frnfld. (Geschlechtsform)	—	—	—	—	—	—	—
— *hungarica* Haz.	10	—	—	—	—	—	—
— — *pura* Haz. (Geschlechtsform)	10	—	—	—	—	—	—
— *bosniensis* Cless.	7	—	—	—	—	—	—
— — *ilidzensis* n.	7	—	—	—	—	—	—
Subgen. **Frauenfeldia** Cless.							
Frauenfeldia lacheineri Küst.	1—3, 7	—	—	—	—	—	—
— — *minutissima* Küst.	1—3, 7	—	—	—	—	—	—
— *[illegible]* Paul.	2	—	—	—	—	—	—
— — *croatica* Hirc	3	—	—	—	—	—	—
— *saturata* (Frauenfeld) n.	4	—	—	—	—	—	—
— *parreyssii* Pfr.	1	—	—	—	—	—	—
— — *pupillaris* n.	1	—	—	—	—	—	—
Gen. **Pseudamnicola** Paul.							
Pseudamnicola consociella Frnfld.	4	—	—	—	—	—	—
— *millaria* Frnfld.	4	—	—	—	—	—	—
— *convexula* Frnfld.	4	—	—	—	—	—	—
— *viresceus* Küst.	4	—	—	—	—	—	—
— *valvataeformis* Mlldff.	7	—	—	—	—	—	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Pseudamnicola confinis Brancs.	7	—	—	—	—	—	—
— *notata* Frnfld.	4	—	—	—	—	—	—
— *walderdorffi* Frnfld.	4	—	—	—	—	—	—
— *pygmaea* Frnfld.	4	—	—	—	—	—	—
— *globula* Cless.	3	—	—	—	—	—	—
— *robiciana* Cless.	3	—	—	—	—	—	—
Gen. **Hydrobia** Hartm.							
Hydrobia kutschigi Küst.	4	—	—	—	—	—	—
— *gagatinella* Küst.	4	—	—	—	—	—	—
— *acuta* Drap.	3—6	—	—	—	—	—	—
— *declinata* Frnfld.	4	—	—	—	—	—	—
— *turrita* Küst.	4	—	—	—	—	—	—
Gen. **Vitrella** Cless.							
Subgen. **Vitrella** s. str.							
Vitrella tschapecki Cless.	1	—	—	—	—	—	1
— *robiciana* Cless.	3	—	—	—	—	—	1
— *gracilis* Cless.	3	—	—	—	—	—	1
— *pfeifferi* Cless.	1	—	—	—	—	—	1
— *hauffeni* Brus.	3	—	—	—	—	—	1
— *brandisi* Cless.	7	—	—	—	—	—	1
Subgen. **Paulia** Bgt.							
Paulia gratulabunda A. J. Wgn.	1	—	—	—	—	—	1
— *absoloni* A. J. Wgn.	4	—	—	—	—	—	1
Subgen. **Belgrandia** Bgt.							
Belgrandia kusceri A. J. Wgn.	3	—	—	—	—	—	1
Gen. **Geyeria** Wagner							
Geyeria plagiostoma A. J. Wgn.	7	—	—	—	—	—	1
Gen. **Lithoglyphoides** n.							
Lithoglyphoides fluminensis Küst.	2, 3	—	—	—	—	—	—
— — *clessinianus* Paul.	3	—	—	—	—	—	—
— — *sadlerianus* Frnfld.	2	—	—	—	—	—	—
— — *turbinatus* Frnfld.	3	—	—	—	—	—	—
— — *samoborensis* A. J. Wgn.	3	—	—	—	—	—	—
— *licanus* A. J. Wgn.	3	—	—	—	—	—	—
— *robici* Cless.	3	—	—	—	—	—	
— *latus* Frnfld.	10	—	—	—			
— *pannonicus* Frnfld.	10	—	—	—	—	—	—
Gen. **Lithoglyphus** Hartm.							
Lithoglyphus naticoides C. Pfr.	1—3, 7	—	—	—	—	—	—
— *apertus* Küst.	1—3, 7	—	—	—	—	—	—
— — *fuscus* C. Pfr.	2—3	—	—	—	—	—	

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Lithoglyphus croaticus A. J. Wgn.	3	—	—				
— *prasinus* Küst.	3	—	—	—	—	—	—
— *küsterianus* Cless. (Jugendform?)	3	—	—	—	—	—	—
Gen. **Ginaia** Brus.							
Ginaia munda Stur.	II	—	—			—	—
Gen. **Emmericia** Brus.							
Emmericia patula Brum.	3, 4	—	—				1
— *scalaris* Neumayer	4	—	—	—	—	—	—
— *ventricosa* Brus.	4	—	—	—	—	—	—
— — *kleciaki* Bgt.	4	—	—	—			
— *narentana* Bgt.	4	—	—		—	—	—
Subfam. **Pyrgulinae.**							
Gen. **Pyrgula** Jan							
Pyrgula annulata L.	1, 3—4	—	—				
Gen. **Chilopyrgula** Jan							
Chilopyrgula macedonica Brus.	II	—	—	—	—	—	—
— *sturanyi* Brus.	II	—	—	—		—	—
Fam. **Melaniidae.**							
Gen. **Melania** Lam.							
Subgen **Amphimelania** Fischer							
Amphimelania holandri Fér.	2, 3, 5, 7, II	—	—				
— — *laevigata* Rssm.	2, 3, 7	—	—		—	—	
— — *elegans* Rssm.	2, 3, 7	—	—	—	—	—	—
— — *coronata* Küst.	2, 3, 7	—	—				
— — *afra* Rssm.	2, 3, 7	—	—	—		—	
— — *parvula* Bgt.	2, 3, 7	—	—	—	—	—	—
— — *divina* Bgt.	4	—	—	—		—	
— *crassa* Wstld.	4	—	—				—
Gen. **Melanopsis** Fér.							
Melanopsis parreyssii Phil.	8	—	—			—	
Gen. **Microcolpia** Bgt.							
Microcolpia acicularis Fér.	1, 2, 3, 7	—	—		—	—	
Gen. **Fagotia** Bgt.							
Fagotia esperi Fér.	1, 2, 3, 7			—		—	—

	Verbreitung (Zonen)	Autochthone Höhenform	Autochthone Talform	Wanderform	Sekundäre Höhenform	Sekundäre Talform	Höhlenform
Fam. **Valvatidae.**							
Gen. **Valvata** Müll.							
Subgen. **Cincinna** Hübner							
Cincinna antiqua Sow.	*	—	—	—	—	—	—
— *piscinalis* Müll.	*	—	—	—	—	—	—
— *alpestris* Küst.	*	—	—	—	—	—	—
— *naticina* Mke.	*	—	—	—	—	—	—
— *spelaea* Hauffen	3	—	—	—	—	—	—
— *erythropomatia* Hauffen	3	—	—	—	—	—	—
— *schmidti* Mke.	3	—	—	—	—	—	—
Subgen. **Tropidina** Adams							
Tropidina macrostoma Steenb.	*	—	—	—	—	—	—
Subgen. **Gyrorbis** Fitz.							
Gyrorbis cristata Müll.	*	—	—	—	—	—	—
b) **Aspidobranchia.**							
Fam. **Neritinidae.**							
Gen. **Neritina** Lam.							
Subgen. **Theodoxus** Montf.							
Theodoxus fluviatilis L.	*	—	—	—	—	—	—
— — *rhodocolpos* Jan	2, 3	—	—	—	—	—	—
— — *dalmatica* Sow.	4	—	—	—	—	—	—
— *transversalis* C. Pfr.	*	—	—	—	—	—	—
— *danubialis* C. Pfr.	*	—	—	—	—	—	—
— — *stragulata* C. Pfr.	2, 3, 7	—	—	—	—	—	—
— — *serratilinea* Jan	3	—	—	—	—	—	—
— — *chrysostoma* Küst.	4	—	—	—	—	—	—
— *prevostiana* C. Pfr.	*	—	—	—	—	—	—

Erklärung der bei den Abbildungen angewendeten Bezeichnungen und Abkürzungen.

(Die bei den Figuren stehende Bruchzahl bedeutet die Vergrößerung, wenn dieselbe nicht durch ein Linienkreuz bezeichnet wird.)

Ap = Appendix oder Appendicula.
Dh = Zwittergang.
Dp = Divertikel am Penis.
Dv = Divertikel am Zwittergang.
Fl = Flagellum am Penis.
Ga = Eiweißdrüse.
Gh = Zwitterdrüse.
Gm = Glandulae mucosae.
M = Mittelplatte der Radula.
Mr = Musculus retractor des Penis.
P = Penis.
Pfs = Pfeilsack.
Pr = Prostata.
Rs = Samenblase (Receptaculum seminis).
Rs' = Ausführungsgang der Samenblase (Blasenstiel).
Rs'' = Divertikel des Blasenstiels.
U = Uterus.
Vd = Vas deferens.
Vg = Vagina.

Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1 *a—b*. *Daudebardia rufa cycladum* Marts., von Kačanik.

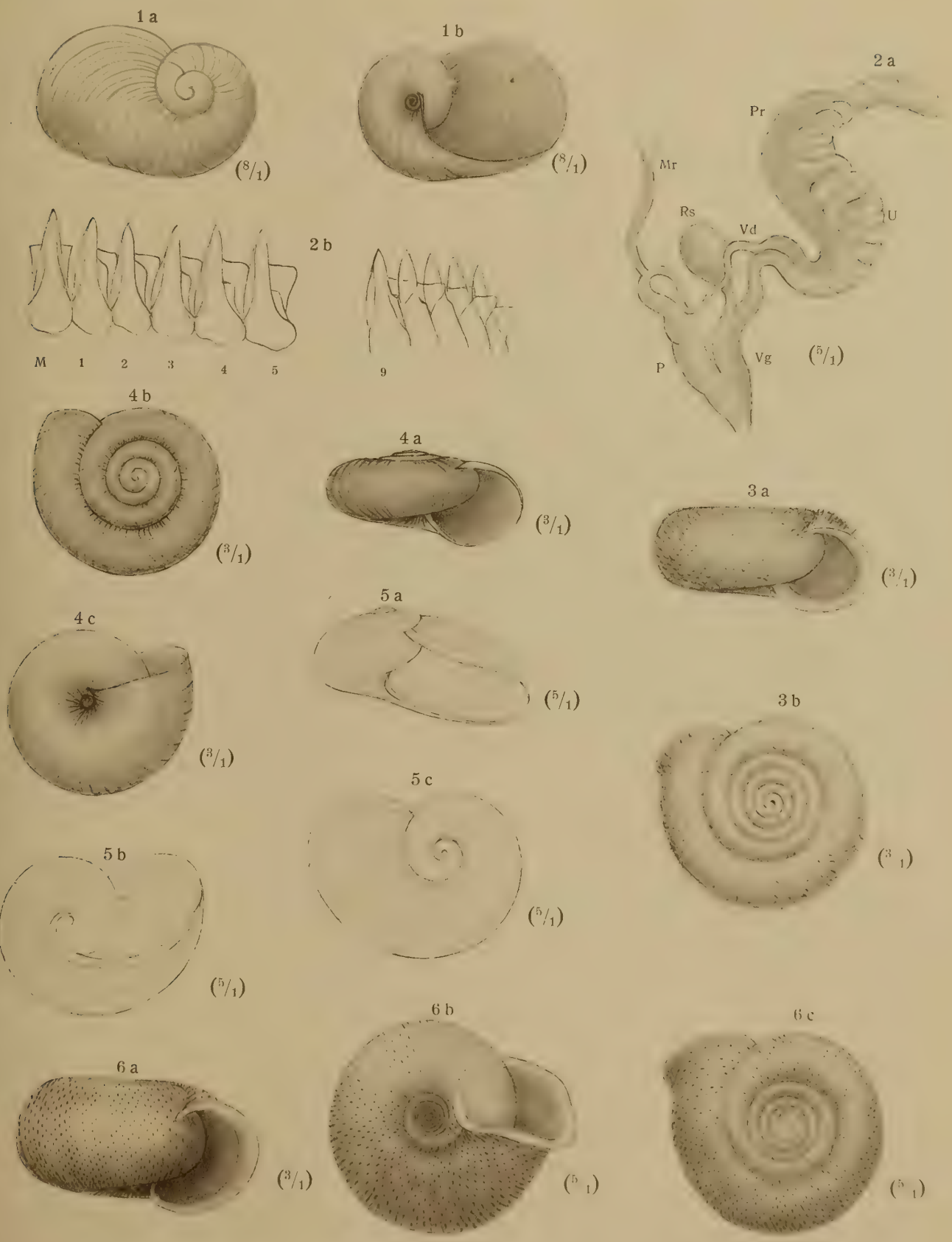
» 2 *a—b*. *Paraegopis bizonus* n., von der Zebia bei Oroshi (*a* Sexualorgane, *b* Radula).

» 3 *a—b*. *Helicodonta obvoluta albanica* n., von der Zebia bei Oroshi.

» 4 *a—c*. *Schistophallus oskari* Kimak., von Slivno.

» 5 *a—c*. *Vitrina reitteri* Bttg., vom Ljubeten.

» 6 *a—c*. *Helicodonta laughofferi* A. J. Wgn., aus den Anschwemmungen des Meeres bei Ragusa


1 a
(8/1)
1 b
(8/1)
2 a
Pr
Mr
Rs
Vd
U
P
Vg
(5/1)
2 b
M 1 2 3 4 5
9
4 b
(3/1)
4 a
(3/1)
3 a
(3/1)
5 a
(5/1)
4 c
(3/1)
3 b
(3/1)
5 c
(5/1)
5 b
(5/1)
6 b
(5/1)
6 c
(5/1)
6 a
(3/1)

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 7 *a—c*. *Helicodonta contorta* Rssm., von Ostrovo (*a* Sexualorgane, *b* Radula, *c* Kiefer)

» 8 *a—c*. *Helicodonta contorta girva* Rssm., von Kerečkoi.

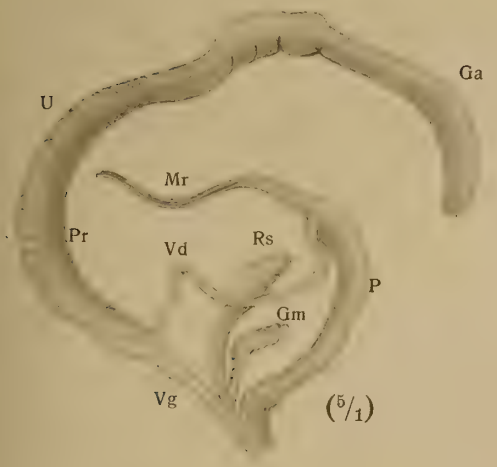
» 9 *a—d*. *Vallonia costellata* Sandberger, von Philippopel.

» 10 *a—c*. *Aspasita albanica* n., aus der Kiribrücke bei Skutari.

» 11 *a—c*. *Aspasita hauffeni* F. Schm., aus Krain.

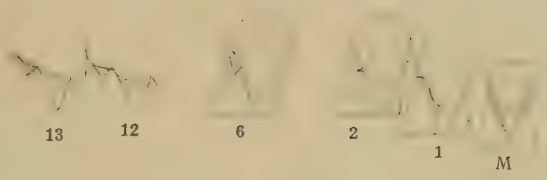
12 *a—b*. *Vallonia costellata* Sandberger, von der Treska bei Üsküb.

7 a



(5/1)

7 b



7 c

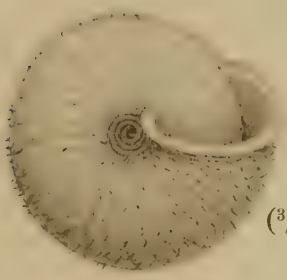
8 c

(3/1)

8 a

(3/1)

8 b



(3/1)

9 c

(8/1)

9 a

(8/1)

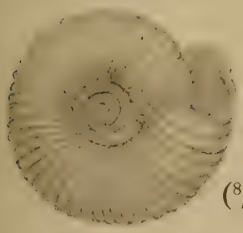
9 d

(8/1)

9 b

(8/1)

10 a



(8/1)

10 b

(8/1)

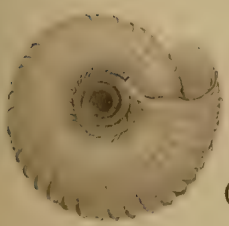
10 c

(8/1)

12 b

(10/1)

11 a



(8/1)

11 b

(8/1)

11 c

(8/1)

12 a

(10/1)

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 13 *a—c.* *Theba frequens* Mss., von Prevesa.

» 14 *a—c.* *Theba carascaloides* Bgt., vom Berge Athos.

» 15 *a—c.* *Paraegopis bizonus* n., von Fandi bei Oroshi.

» 16 *a—c.* *Campylaea (Cattania) maranajensis* n., vom Maranaj.

» 17 *a—c.* *Paraegopis skipetaricus* n., von Skutari.

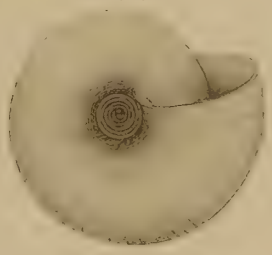
» 18. *Campylaea (Cattania) maranajensis petrovici* n., vom Berge Čukali bei Skutari.

» 19 *a—c.* *Campylaea (Cattania) rumelica* Rssm., von Philippopel.

15 c

(1·5/1)

15 a



(1·5/1)

15 b

(1·5/1)

16 c

(1/1)

13 c

(1·5/1)

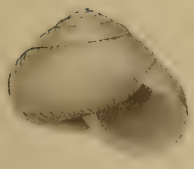
13 a

(1·5/1)

13 b

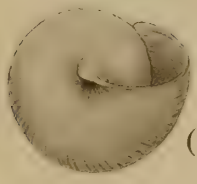
(1·5/1)

14 c



(1·5/1)

14 a

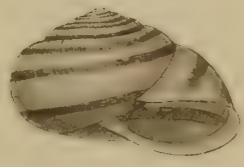


(1·5/1)

14 b

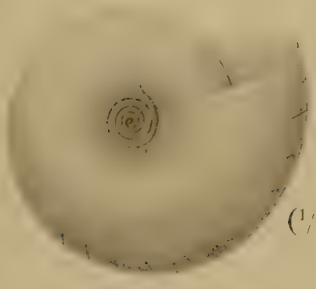
(1·5/1)

16 a



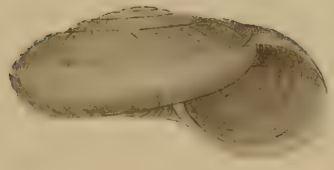
(1/1)

17 a



(1/1)

17 c



(1/1)

16 b

(1/1)

19 a

(1/1)

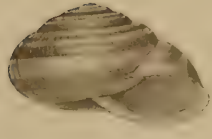
18

(1/1)

17 b

(1/1)

19 c



(1/1)

19 b

(1/1)

Tafel IV.

Tafel IV.

Fig. 20 *a—b*. *Campylaea (Liburnica) denudata ventricosa* n., von Čaplina.

» 21 *a—c*. *Helicigona (Arianta) apfelbecki* Stur., vom Volujak.

» 22 *a—c*. *Helicigona (Arianta) braueri* n., aus Serbien.

» 23 *a—c*. *Helicigona (Arianta) ljubetenensis* n., vom Ljubeten.

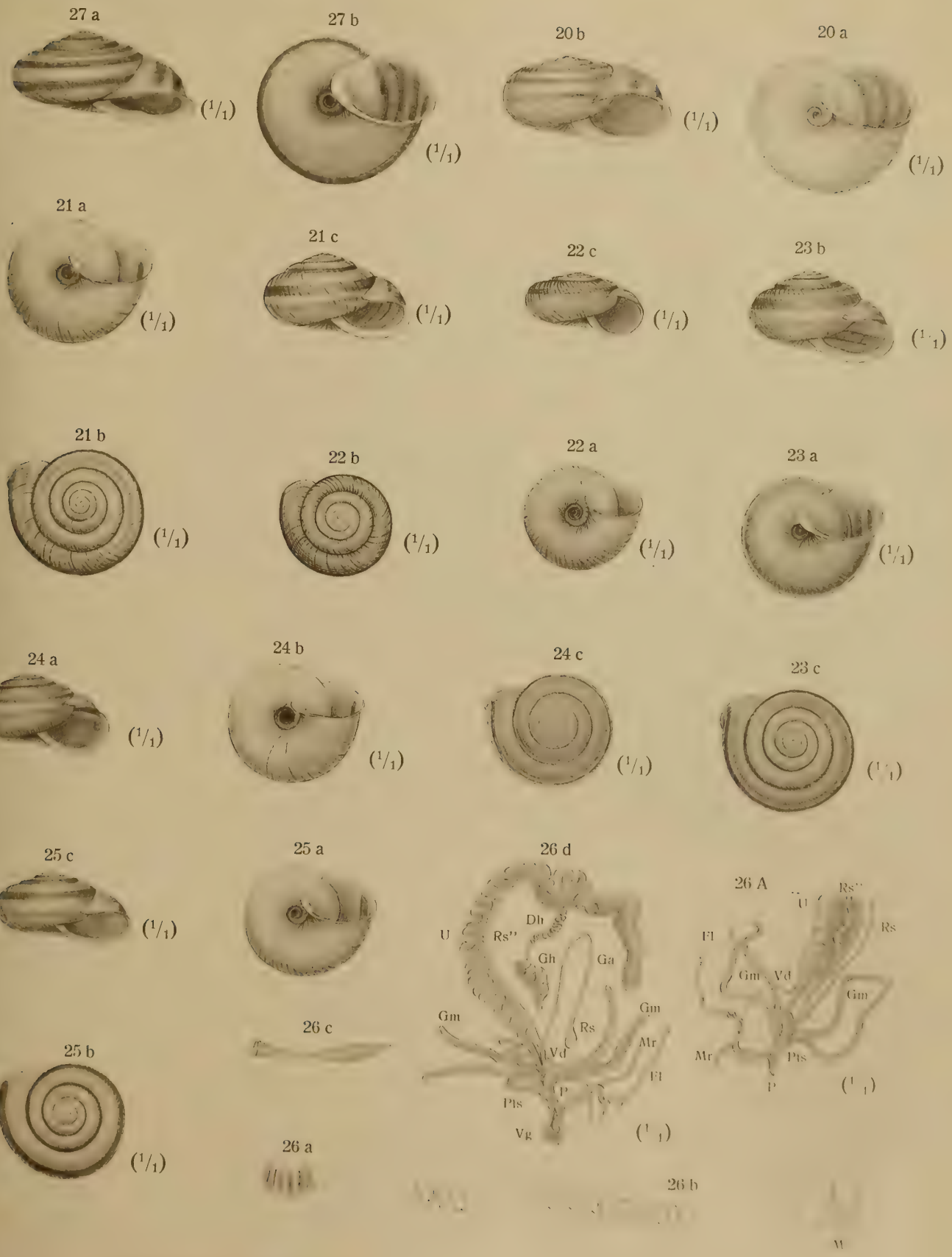
» 24 *a—c*. *Campylaea (Campylaea) zebiana* Stur., von der Zebia.

» 25 *a—c*. *Campylaea (Cattania) trizona pseudocingulata* n., von der Treska bei Üsküb.

» 26 *a—d*. *Campylaea (Dinarica) pouzolzi* Desh., von Nevesinje (*a* Kiefer, *b* Radula, *c* Pfeil).

» 26*A*. *Campylaea (Dinarica) serbica* Kob., vom Mal i Shêit (Sexualorgane).

» 27 *a—b*. *Campylaea (Liburnica) glabrata* A. J. Wagner, vom Biokovogebirge.


27 a
(1/1)
27 b
(1/1)
20 b
(1/1)
20 a
(1/1)
21 a
(1/1)
21 c
(1/1)
22 c
(1/1)
23 b
(1/1)
21 b
(1/1)
22 b
(1/1)
22 a
(1/1)
23 a
(1/1)
24 a
(1/1)
24 b
(1/1)
24 c
(1/1)
23 c
(1/1)
25 c
(1/1)
25 a
26 c
26 d
U
Rs''
Dh
Gh
Ga
Gm
Rs
Mr
Vd
Fl
P
Pts
Vg
(1/1)
26 A
U
Rs''
Rs
Fl
Gm
Vd
Gm
Mr
Pts
P
(1/1)
25 b
(1/1)
26 a
26 b

Tafel V.

Tafel V.

Fig. 28 *a—b*. *Campylaea (Dinarica) serbica* Kob., vom Maï i Shèit (*a* Kiefer, *b* Pfeil).

» 29. *Campylaea (Campylaea) lefeburiana* Fér., von Görz.

» 30 *a—d*. *Campylaea (Campylaea) planospira* Lm., von Tolmein (*a* Sexualorgane, *b* Kiefer, *c* Pfeil, *d* Radula).

» 31 *a—d*. *Campylaea (Cattania) trizona* Rssm., von Niš in Serbien (*a* Sexualorgane, *b* Pfeil, *c* Radula, *d* Kiefer).

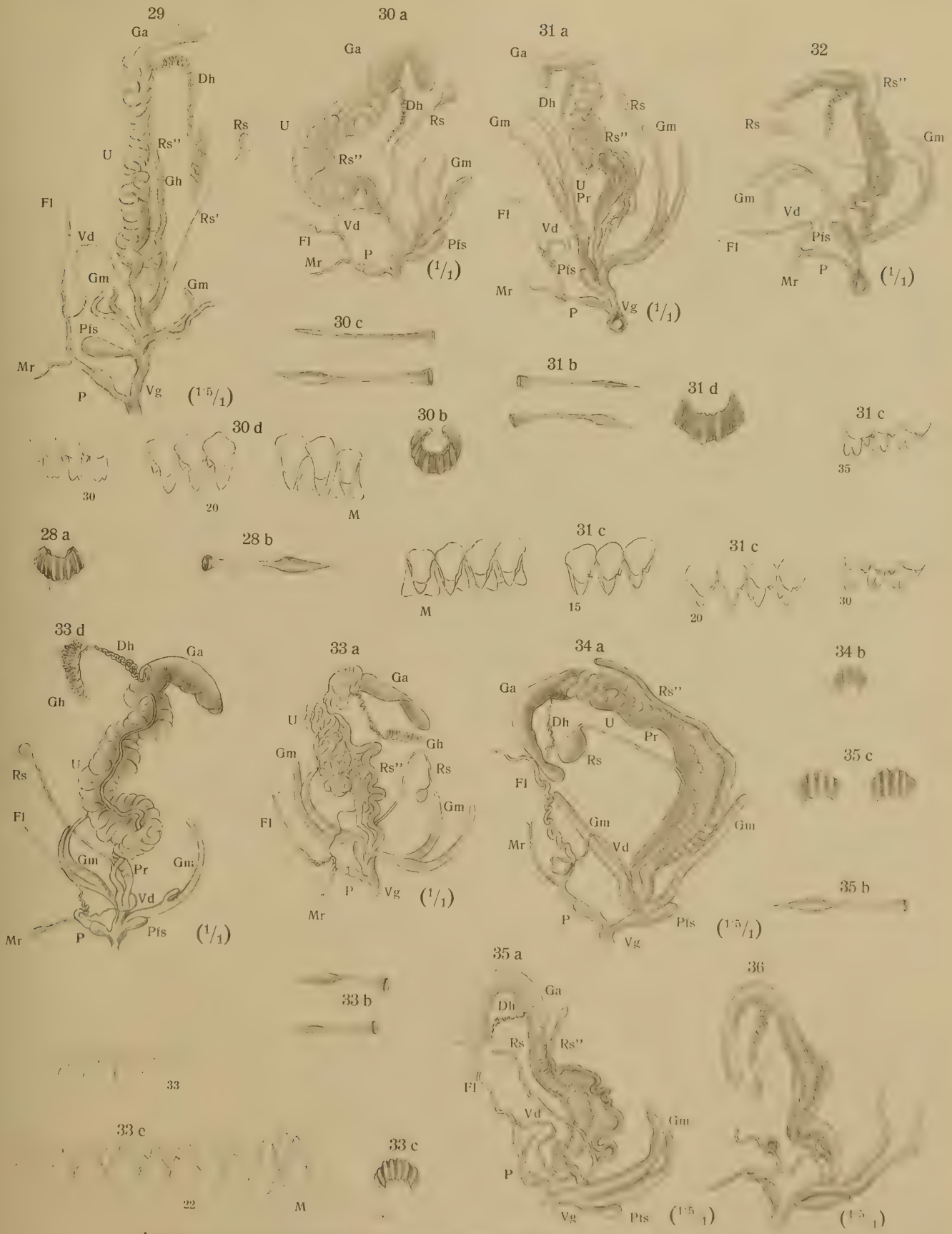
» 32. *Campylaea (Cattania) rumelica* Rssm., von Philippopel.

» 33 *a—e*. *Campylaea (Liburnica) setosa* Rssm., von Paklenica in Dalmatien (*a* und *d* Sexualorgane, *b* Pfeil, *c* Kiefer, *e* Radula).

» 34 *a—b*. *Helicigona (Cingulifera) foetens ichthyomma* Held, von Kapfenberg (*a* Sexualorgane, *b* Kiefer).

» 35 *a—c*. *Helicigona (Cingulifera) cingulata colubrina* Jan, von Campiglio in Tirol (*a* Sexualorgane, *b* Pfeil, *c* Kiefer).

» 36. *Helicigona (Cingulifera) preslii* Rssm., von Wolkenstein in Tirol (Sexualorgane).


29
Ga
Dh
Rs
U
Rs''
Gh
Fl
Rs'
Vd
Gm
Gm
Pfs
Mr
P
Vg
(15/1)
30 a
Ga
Dh
Rs
U
Rs''
Gm
Vd
Fl
Pfs
Mr
P
(1/1)
30 c
30 b
30 d
30
20
M
31 a
Ga
Dh
Rs
Gm
Gm
Rs''
U
Pr
Fl
Vd
Pfs
Mr
P
Vg
(1/1)
31 b
31 d
31 c
35
32
Rs''
Rs
Gm
Gm
Vd
Pfs
Fl
P
Mr
(1/1)
28 a
28 b
M
31 c
15
31 c
20
30
33 d
Dh
Ga
Gh
U
Rs
Fl
Gm
Pr
Gm
Vd
Mr
P
Pfs
(1/1)
33 a
Ga
U
Gh
Gm
Rs''
Rs
Gm
Fl
P
Vg
(1/1)
Mr
34 a
Ga
Rs''
Dh
U
Pr
Rs
Fl
Gm
Gm
Mr
Vd
P
Pfs
Vg
(15/1)
34 b
35 c
35 b
33 b
33
33 c
22
M
35 a
Ga
Dh
Rs
Rs''
Fl
Vd
Gm
P
Vg
Pfs
(15/1)
36
(15/1)
33 c

Tafel VI.

Tafel VI.

Fig. 37 *a—c. Campylaea (Liburnica) kleciachi* Pfr., von Hutovo in der Herzegowina (*a* Radula, *b* Pfeil, *c* Kiefer).

» 38 *a—c. Campylaea (Campylaea) zebiana* Stur., von der Zebia (*a* Penis, *b* Glandulae mucosae, *c* Radula).

» 39 *a—e. Campylaea (Liburnica) munelana* Stur., vom Berge Mnela (*a* und *b* Sexualorgane, *c* Pfeil, *d* Kiefer, *e* Radula).

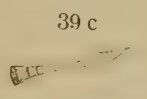
» 40 *a—b. Helicigona (Cingulifera) preslii* Rssm., von Wolkenstein in Tirol (*a* Kiefer, *b* Pfeil).

30

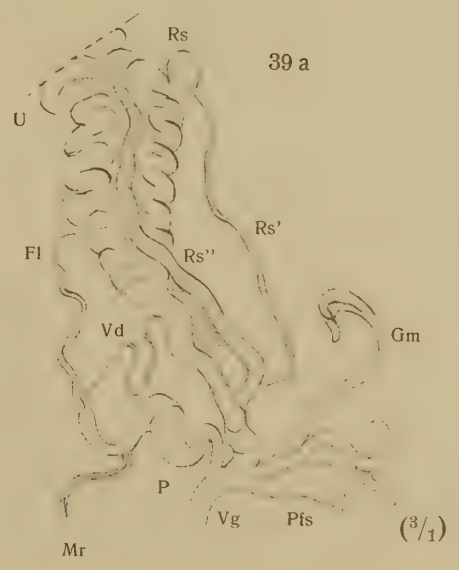
37 a
M
12

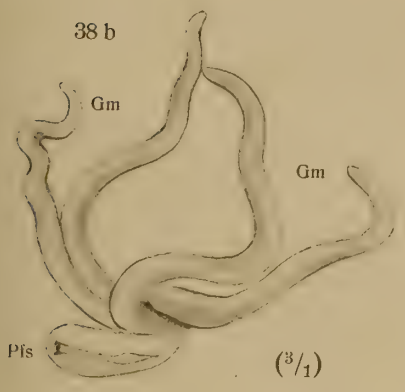
37 b

37 c

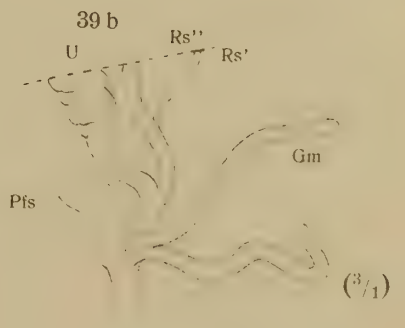

39 c

39 d

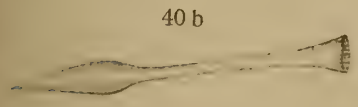

39 a
Rs
U
Rs'
Fl
Rs''
Vd
Gm
P
Vg
Pfs
Mr
(3/1)

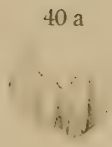

38 b
Gm
Gm
Pfs
(3/1)

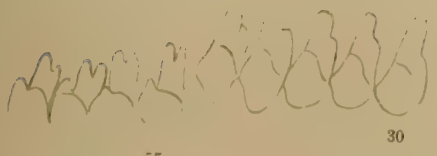
38 a
Fl
Vd
Mr
P
(3/1)

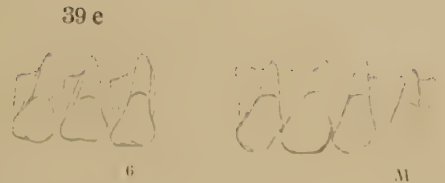

39 b
U
Rs''
Rs'
Gm
Pfs
(3/1)

38 c
M


40 b


40 a


55
30


39 e
6
M

Tafel VII.

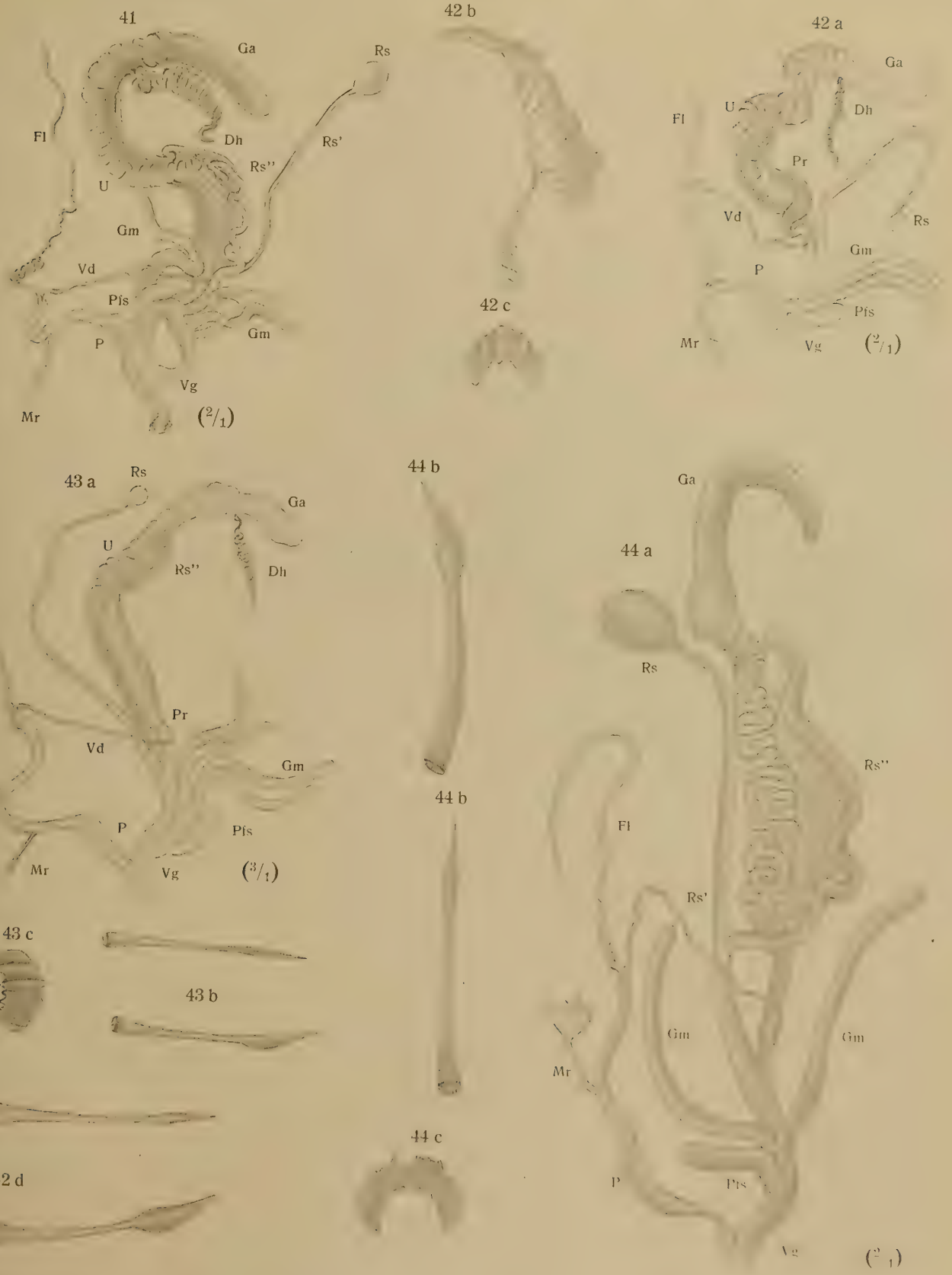
Tafel VII.

Fig. 41. *Campylaea (Cattania) trizona inflata* Kob., von Setihovo im Limtal.

„ 42 *a—d*. *Campylaea (Cattania) faustina associata* Rssm., von Kronstadt (*a* Sexualorgane, *b* Zwitterdrüse, *c* Kiefer, *d* Pfeil).

„ 43 *a*. *Campylaea (Cattania) cingulella fortunata* Bielz, aus der Krepaturaschlucht am Königstein (*a* Sexualorgane, *b* Pfeil, *c* Kiefer).

„ 44 *a—c*. *Helicigona (Drobocia) banatica* Rssm., vom Ponerul im Biharer Comitat (*a* Sexualorgane, *b* Pfeil, *c* Kiefer).


41
Ga
Rs
Fl
Dh
Rs'
Rs''
U
Gm
Vd
Pfs
P
Gm
Vg
Mr
(2/1)
42 b
42 c
42 a
Ga
Fl
U
Dh
Pr
Vd
Rs
Gm
P
Pfs
Mr
Vg
(2/1)
43 a
Rs
Ga
U
Rs''
Dh
Fl
Pr
Vd
Gm
P
Pfs
Mr
Vg
(3/1)
44 b
44 b
44 a
Ga
Rs
Rs''
Fl
Rs'
Gm
Gm
Mr
P
Pfs
Vg
(2/1)
43 c
43 b
44 c
42 d

Tafel VIII.

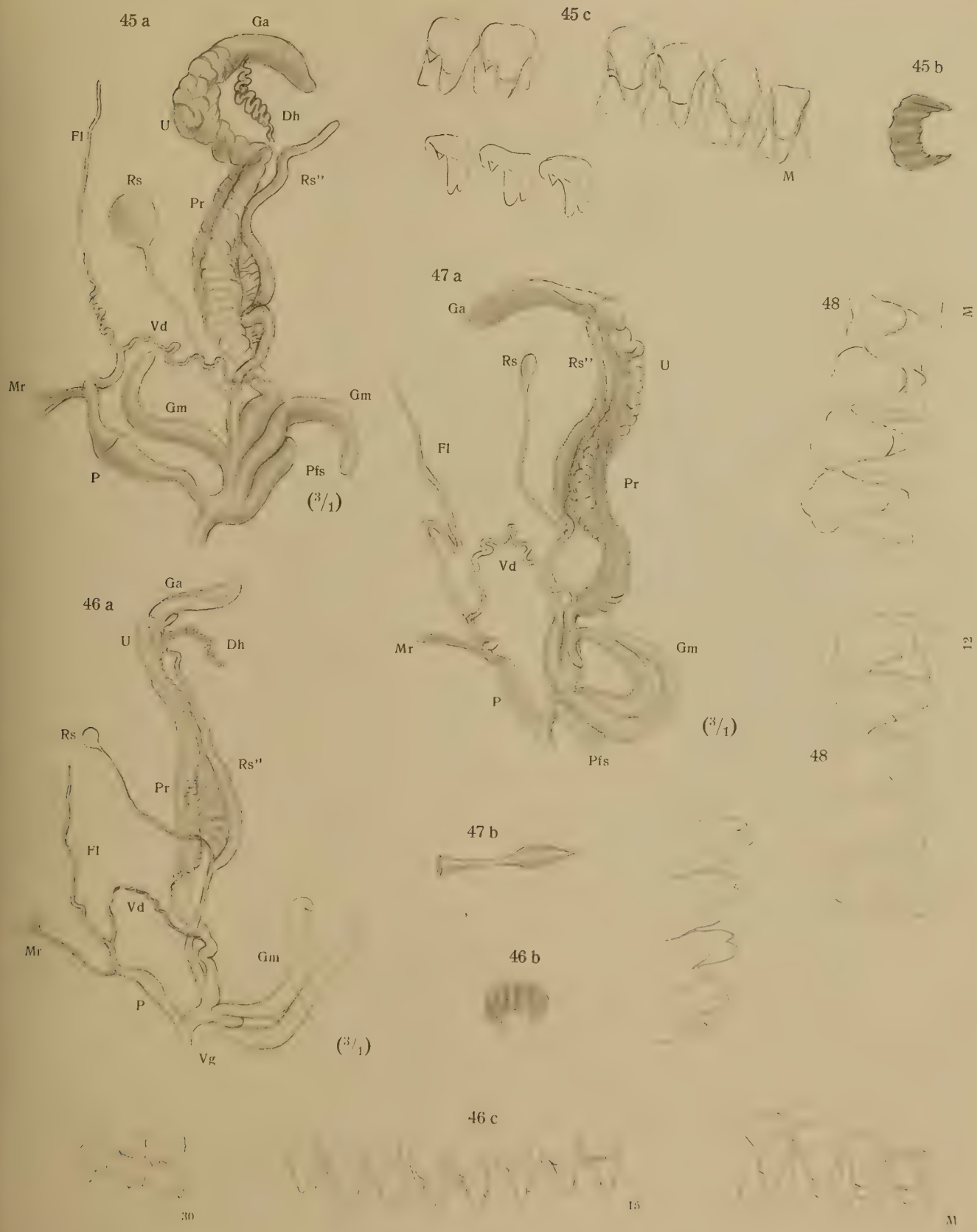
Tafel VIII.

Fig. 45*a—c*. *Helicigona (Campylaeopsis) möllendorffi* Kob., von Višegrad in Bosnien (*a* Sexualorgane, *b* Kiefer, *c* Radula).

» 46 *a—c*. *Helicigona (Cingulifera) intermedia* Fér., von Tolmein im Isonzotal (*a* Sexualorgane, *b* Kiefer, *c* Radula).

» 47 *a—b*. *Helicigona (Cingulifera) ziegleri* Rssm., aus der Trenta bei Tolmein (*a* Sexualorgane, *b* Pfeil).

» 48. Radula von *Helicigona (Cingulifera) foetens ichthyomma* Held, von Kapfenberg im Mürztal.


45 a
Ga
U
Dh
Fl
Rs
Rs''
Pr
Vd
Mr
Gm
Gm
P
Pfs
(3/1)
45 c
M
45 b
47 a
Ga
Rs
Rs''
U
Fl
Pr
Vd
Mr
Gm
P
Pfs
(3/1)
48
M
46 a
Ga
U
Dh
Rs
Rs''
Pr
Fl
Vd
Mr
Gm
P
Vg
(3/1)
47 b
46 b
48
46 c

Tafel IX.

Tafel IX.

Fig. 49 *a—c*. *Helicigona (Arianta) hessei* Kimak., vom Bucsecs (*a* Sexualorgane, *b* Kiefer, *c* Pfeil).

» 50. *Helicigona (Arianta) arbustorum styriaca* Kob., aus dem Johnsbachgraben im Ennstal (Sexualorgane).

» 51 *a—b*. *Helicigona (Arianta) phalerata* Rssm., von der Rodica bei Tolmein (*a* Sexualorgane, *b* Radula).

» 52 *a—b*. *Helicigona (Arianta) aethiops* Bielz, aus dem Fogarascher Gebirge (Kiefer).

» 53 *a—b*. *Helicigona (Helicigona) lapicida* L., aus Dornbach bei Wien.

49 a
Rs
U
Ga
Gm
Rs''
Vd
Fl
Pfs
P
Vg
(2/1)
Mr
50
Rs''
Ga
Dh
Pr
Fl
Rs'
Gh
Gm
Pfs
Mr
P
Vg
(2/1)
51 a
Ga
U
Dh
Rs
Fl
Rs''
Gm
Pr
Gm
Vd
Mr
Vg
P
Pfs
(2/1)
49 c
49 b
52 a
53 a
Rs
U
Rs''
Rs'
Pr
Ga
52 b
Fl
Gm
Vd
P
Mr
Pfs
(2/1)
51 b
M
10
53 b
15

Tafel X.

Tafel X.

Fig. 54 *a*—*b*. *Isognomostoma holoserica* Studer, vom Bodenbauer am Hochschwab (*a* Sexualorgane, *b* Radula).

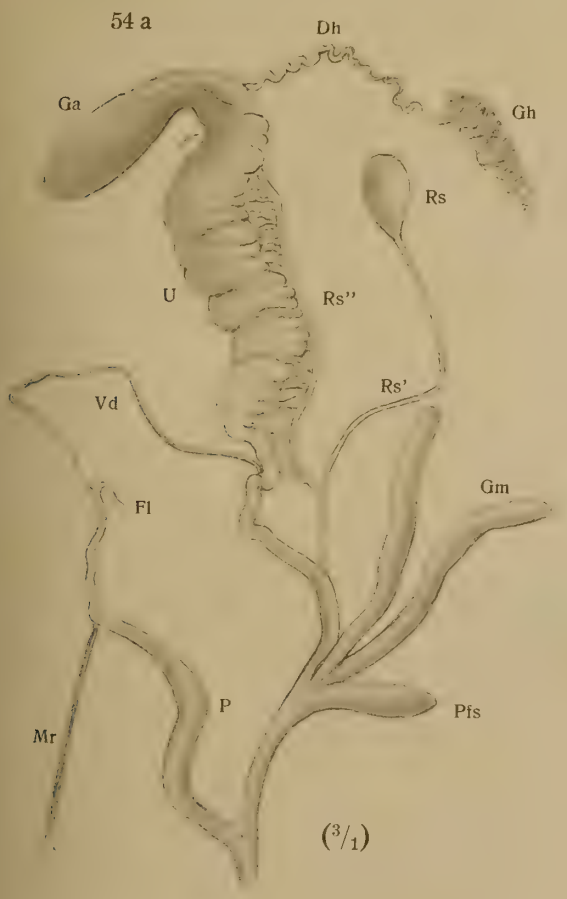
„ 55 *a*—*b*. *Cylindrus obtusus* Drap., vom Schneeberg.

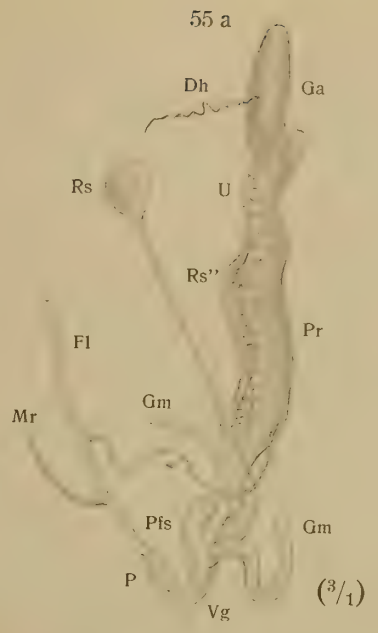
„ 56. *Isognomostoma personata* Lam., von Kapfenberg im Mürztal (Sexualorgane).

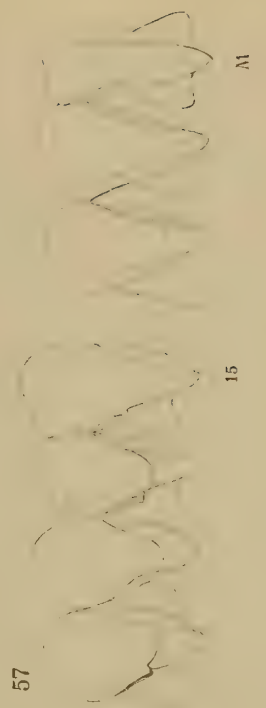
„ 57. *Helicigona (Drobacia) banatica* Rssm. (Radula).

„ 58. *Helicigona (Arianta) arbustorum styriaca* Kob. (Radula).

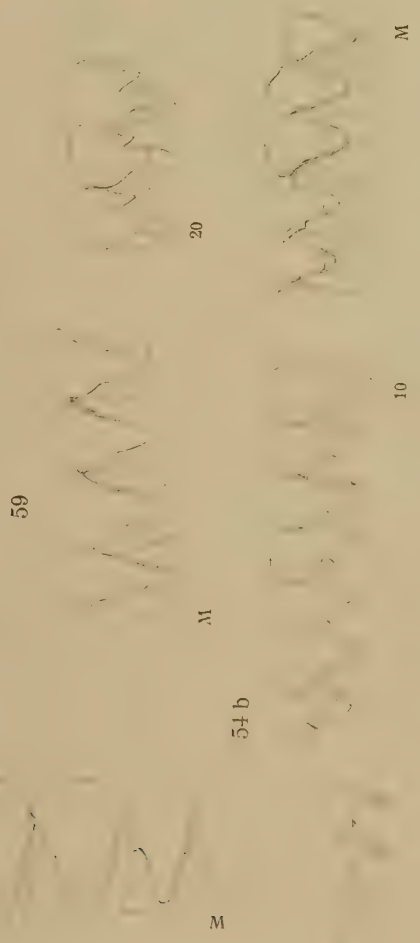
„ 59. *Campylaea (Cattania) faustina associata* Rssm. (Radula).

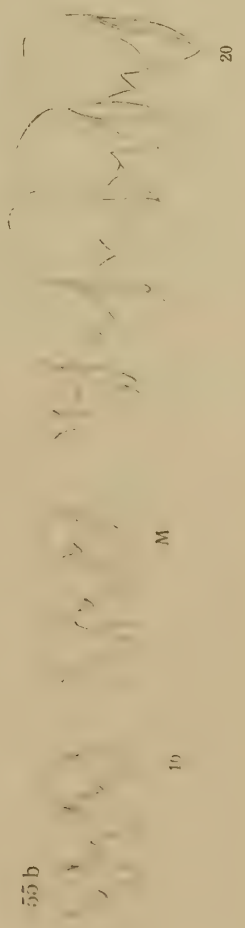

54 a
Dh
Ga
Gh
Rs
U
Rs''
Rs'
Vd
Gm
Fl
P
Pfs
Mr
(3/1)

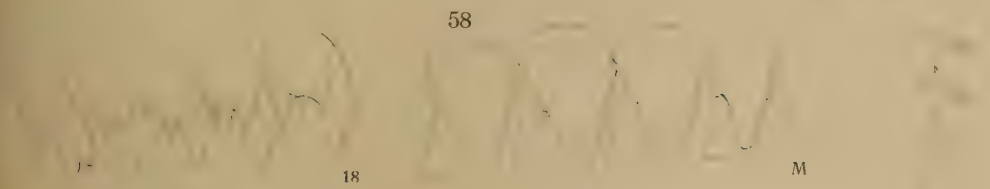

55 a
Dh
Ga
Rs
U
Rs''
Pr
Fl
Gm
Mr
Pfs
Gm
P
Vg
(3/1)


M
15
57
20

56
Ga
Dh
Rs
U
Rs''
Gm
Gm
Vd
Fl
Pfs
P
Mr
Vg
(3/1)


20
M
59
10
M
54 b


M
15
55 b


58
18
M

Tafel XI.

Tafel XI.

Fig. 60. Radula von *Campylaea (Cattania) cingulella fortunata* Bielz.

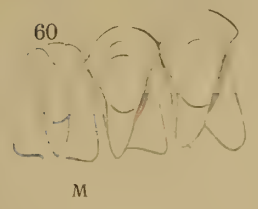
» 61. Radula von *Campylaea (Cattania) rumelica* Rssm.

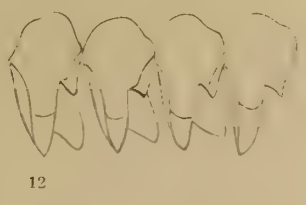
» 62. Radula von *Helicigona (Arianta) hessei* Kimak.

» 63 *a—c*. *Campylaea (Liburnica) dochii* Stur., vom Mal i Shêit.

» 64 *a—c*. *Campylaea (Liburnica) munelana* Stur., vom Berge Mnela.

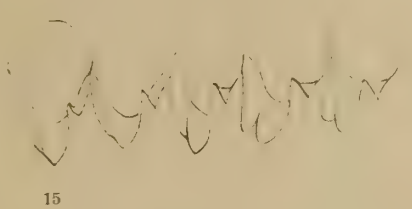
» 65 *a—d*. *Vidovicia coerulans* Rssm., von Paklenica in Dalmatien (*a* Sexualorgane, *b* Kiefer, *c* Pfeil, *d* Teil der Radula

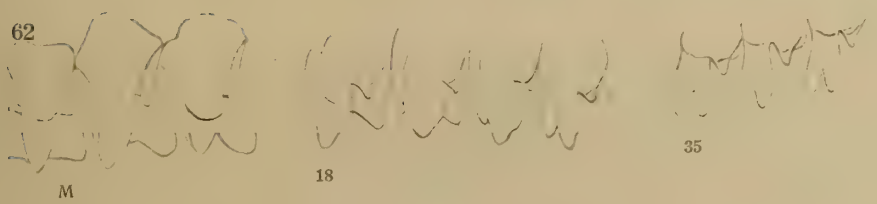

60
M

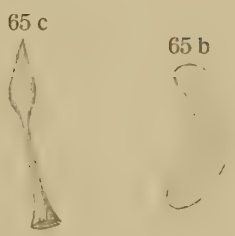

12

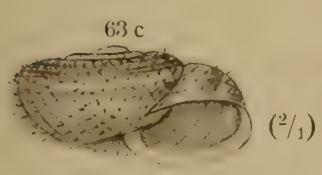
18

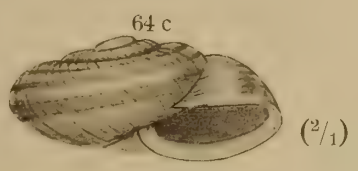
61
M

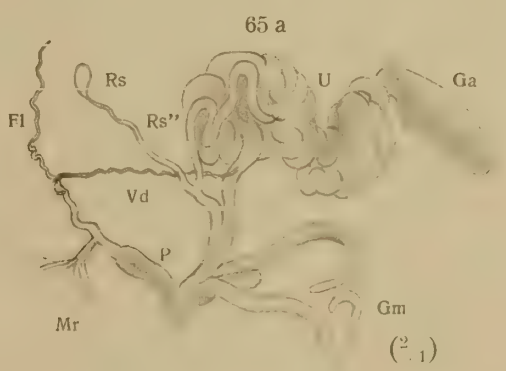

15

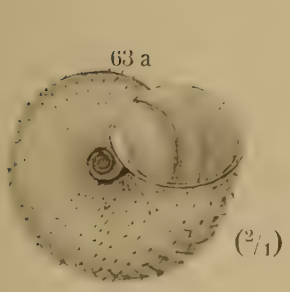

62
M
18
35

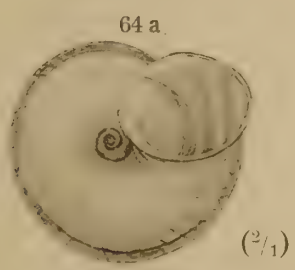

65 c
65 b

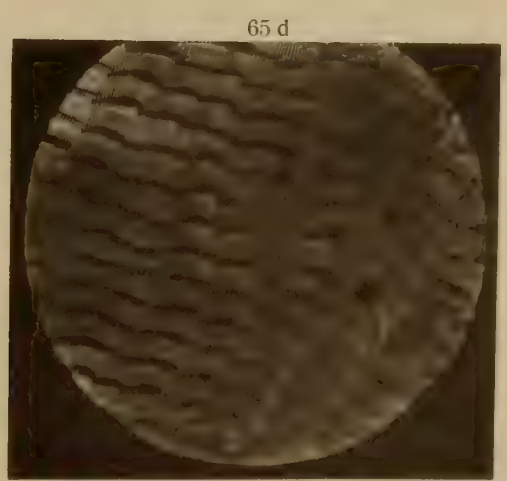

63 c
(2/1)

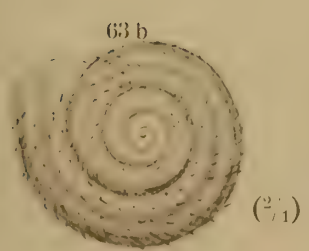

64 c
(2/1)


65 a
Rs
U
Ga
Fl
Rs''
Vd
P
Gm
Mr
(2/1)


63 a
(2/1)


64 a
(2/1)


65 d


63 b
(2/1)

64 b
(2/1)

Tafel XII.

Tafel XII.

Fig. 66 *a—f*. *Xerophila obvia* Hartm., von Nevesinje in der Herzegowina (*a* Sexualorgane, *b* Pfeil, *c* und *d* Glandulae mucosae, *e* Radula, *f* Kiefer).

» 67 *a—e*. *Heliomanes variabilis* Drap., von Triest (*a* Sexualorgane, *b* Glandulae mucosae, *c* Pfeil, *d* Kiefer, *e* Radula).

» 68. *Candidula profuga* A. Schm., von Triest (Sexualorgane).

66 a
U
Ga
Rs
Pr
Dh
Vd
Fl
Gm
Pfs
Mr
P
Vg
(3/1)
66 f
66 c
66 d
66 e
M
22
30
66 b
67 d
67 b
67 c
67 e
(5/1)
(5/1)
25
67 a
Ga
Dh
Gh
U
Rs
Pr
Fl
Mr
Vd
Gm
P
Pfs
(3/1)
M
68
Ga
Dh
U
Rs
Fl
Vd
P
Gm
Pfs
Mr

Tafel XIII.

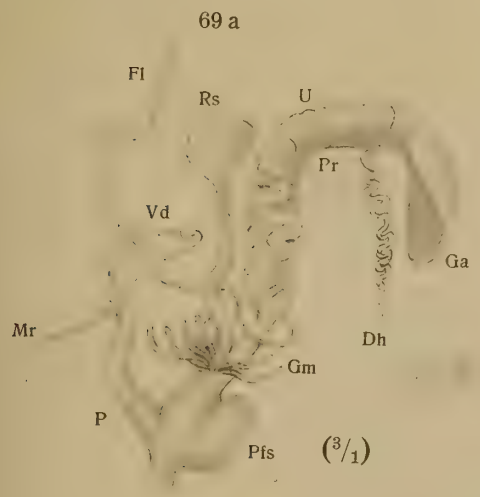
Tafel XIII.

Fig. 69 *a—f*. *Candidula vulgarissima* Mss., von Janina (*a* Sexualorgane, *b* Pfeil, *c* Kiefer, *d*, *e*, *f* Gehäuse).

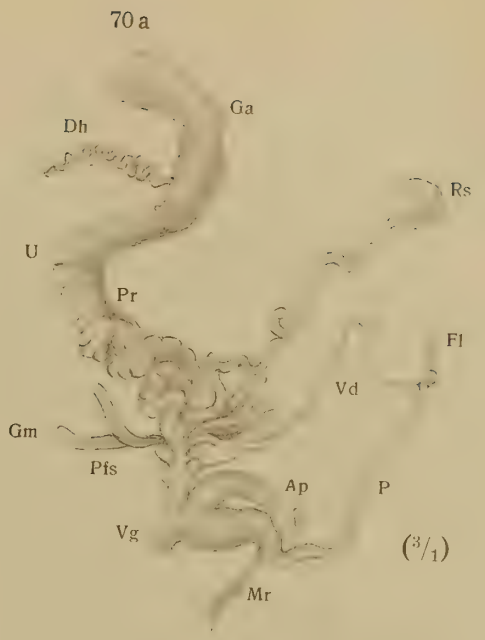
» 70 *a—c*. *Xeropicta gyroides* Pfr., von Abbazia (*a* Sexualorgane, *b* Kiefer, *c* Pfeil).

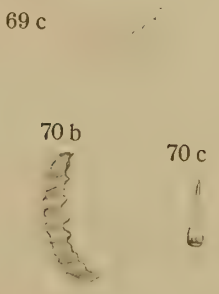
» 71. *Cochlicella acuta* Müll., von Spalato (Sexualorgane).

» 72 *a—c*. *Theba carthusiana* Müll., von Triest (*a* Sexualorgane, *b* Radula, *c* Kiefer).

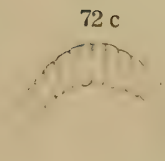

69 a
Fl
Rs
U
Pr
Vd
Ga
Mr
Dh
Gm
P
Pfs
(3/1)

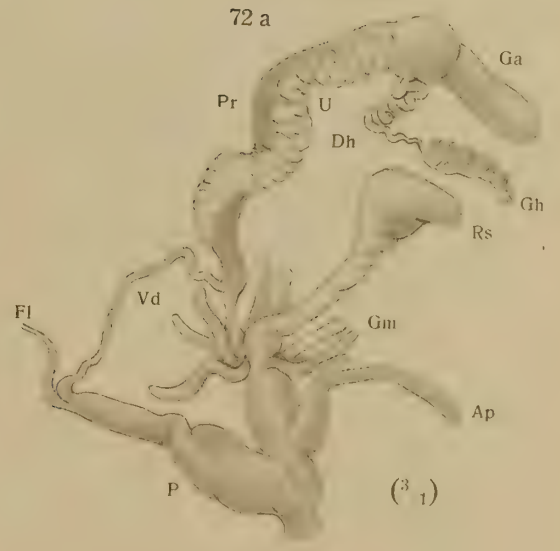
69 b

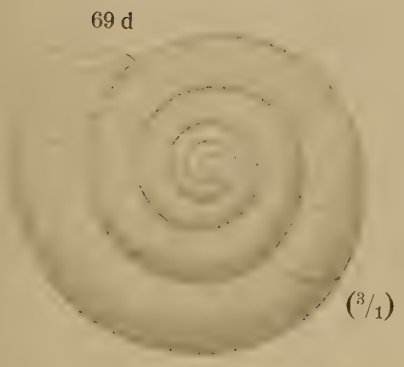

70 a
Ga
Dh
Rs
U
Pr
Fl
Vd
Gm
Pfs
Ap
P
Vg
Mr
(3/1)


69 c
70 b
70 c

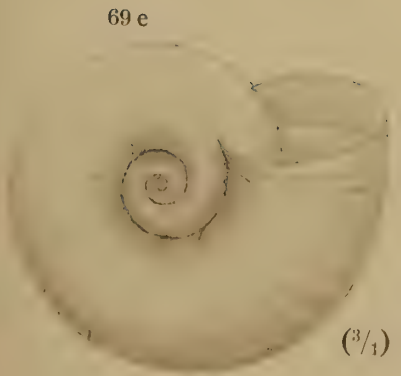
69 f
(3/1)


72 c

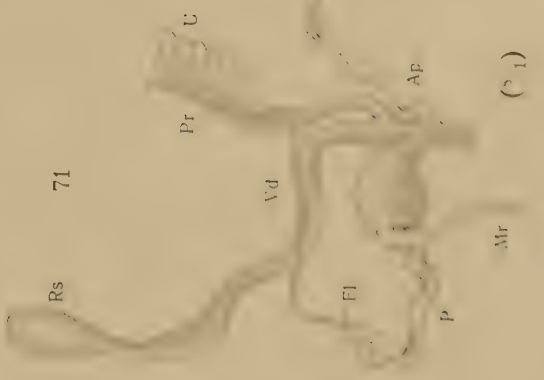

72 a
Ga
Pr
U
Dh
Gh
Rs
Fl
Vd
Gm
Ap
P
(3/1)


69 d
(3/1)

30


69 e
(3/1)

15


U
Ap
Pr
71
Vd
Mr
Rs
Fl
P

72 b
M

Tafel XIV.

Tafel XIV.

Fig. 73. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus zebianus* Stur., von der Zebia bei Oroshi.

74. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus winneguthi* Stur., von Fandi bei Oroshi.

75 *a—b*. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus latifianus* Stur., vom Berge Mnela (*a* Gehäuse, *b* Sexualorgane).

76 *a—c*. *Napaeus (Napaeopsis) cefalonicus* Mss., vom Mal i Shêit bei Oroshi (*a* Sexualorgane, *b* Gehäuse, *c* Radula).

77. *Chondrula (Chondrula) macedonica* n., von Kaplan bei Úsküb.

78. *Chondrula (Chondrula) macedonica cazanikensis* n., von Kačanik.

79. *Chondrula (Chondrula) macedonica prochcuma* n., von Lacroma.

80. *Chondrula (Chondrula) lugorensis* n., vom Lugorapaß bei Valona.

81. *Orcula wagneri ljubetenensis* n., vom Ljubeten in Mazedonien.

76 a
Ga
Fl
Vd
U
Rs
Pr
P
Mr
Dp
Vg
(5/1)
73
(3/1)
74
(3/1)
75 b
Ga
U
P
Vd
Pr
Rs
Dp
Mr
Vg
(5/1)
75 a
(3/1)
76 b
(3/1)
77
(3/1)
81
(8/1)
79
(5/1)
80
(5/1)
78
(5/1)
76 c

Tafel XV.

Tafel XV.

Fig. 82 *a—b. Orcula wagneri* n., aus dem Ljumagebiet, Koritnikgebirge.

„ 83 *Chondrula (Mastus) pupa carneola* Mss., von Slivno in Ostrumelien.

„ 84 *a—c. Alopia (Agathylla) biloba* n., von Vaudenjs am Drin.

„ 85. *Alopia (Agathylla) biloba merditan* n., von Fandi bei Oroshi.

„ 86 *a—d. Alopia (Albinaria) winnegathi* n., von Dukati bei Valona.

„ 87 *a—c. Serbica macedonica* Rssm., aus Mazedonien.

„ 88 *a—c. Serbica macedonica choanostoma* n., von Kerečkoi.

82 b
(8/1)
82 a
(8/1)
83
(4/1)
84 c
(8/1)
86 c
(3/1)
86 a
(5/1)
86 b
(5/1)
84 b
86 d
84 a
(5/1)
88 a
88 c
(5/1)
87 a
(5/1)
87 b
85
(5/1)
88 b
87 c

Tafel XVI.

Tafel XVI.

Fig. 89 *a—d. Serbica schatzmayri* n., vom Berge Athos.

» 90 *a—c. Delima (Delima) giselae* n., von der Dinara.

» 91 *a—c. Delima (Delima) apfelbecki* Stur., vom Mal i Shèit.

» 92 *a—d. Delima (Delima) attemsi* n., von der Treska bei Üsküb.

» 93 *a—c. Clausilia (Triloba) thaumasia* Stur., von der Zebia bei Oroshi.

» 94 *a—b. Pirostoma (Pirostoma) riloensis* n., vom Rilo Monastir, Bulgarien.

» 102. Clausilium von *Clausilia (Triloba) sandrii* Küst.

89 a
89 b
89 c
90 c
90 a
90 b
(3/1)
(3/1)
(3/1)
(5/1)
(5/1)
91 c
91 a
91 b
92 a
89 d
(5/1)
(5/1)
(5/1)
92 d
92 c
92 b
(5/1)
(5/1)
94 b
94 a
102
93 b
93 a
93 c
(3/1)
(5/1)
(3/1)

Tafel XVII.

Tafel XVII.

Fig. 95 *a—c*. *Alinda (Alinda) biplicata distinctior* n., vom Rilogebirge.

» 96 *a—b*. *Alinda (Alinda) fallax golesnicensis* n., von der Goleśnica in Mazedonien.

» 97 *a—d*. *Alinda (Alinda) hessei* n., aus der oberen Buchenregion des Ljubeten.

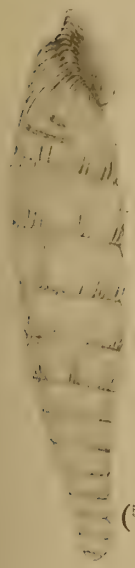
» 98 *a—c*. *Alinda (Alinda) hessei oreinos* n., aus der alpinen Region des Ljubeten.

» 99 *a—c*. *Acme banatica leplocheila* n., vom Berge Stolac.

» 100 *a—b*. *Acme transsilvanica* A. J. Wgn., von Kačanik.

» 101. *Auritus (Pleuropoma) tesselatus excisus* Mss., von Dukati bei Valona.

95 c



($^5/_1$)

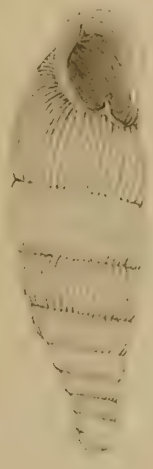
95 a

($^5/_1$)

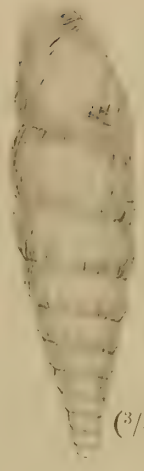
95 b

($^5/_1$)

96 a



97 d



($^3/_1$)

97 b

97 c

98 b

98 a

($^5/_1$)

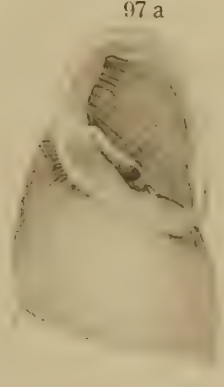
96 b

($^5/_1$)

98 c

($^3/_1$)

97 a



($^5/_1$)

99 c

($^{10}/_1$)

99 a

99 b

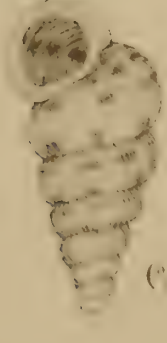
100

a

b

($^{10}/_1$)

101



($^5/_1$)

Tafel XVIII.

Tafel XVIII.

Fig. 102. *Agardhia truncatella* Pfr., von Lukovdol in Kroatien.

» 103. *Agardhia truncatella formosa* Pfr., von Kameno bei Castelnuovo.

» 104 *a—c*. *Agardhia truncatella biarmata* Bttg., aus der Eliashöhle bei Trebinje.

» 105. *Agardhia truncatella skipetarica* A. J. Wgn., von der Kiribrücke bei Skutari.

» 106. *Agardhia parreyssii* Pfr., von Piatra Sipotului in Siebenbürgen.

» 107. *Agardhia lamellata* Cless., von Kerczesora bei Hermannstadt.

» 108 *a—b*. *Alinda (Alinda) biplicata elegantissima* n., von der Sveta petka bei Niš.

» 109. *Auritus (Auritus) sturanyi mnelensis* n., von der Mnela in Albanien.

» 110. *Auritus (Pleuropoma) roseoli rioliensis* n., von Rioli bei Skutari.

» 111 *a—c*. *Xerophila obvia dobrudschae* Kob., von Varna.

102
(9/1)
103
(9/1)
104 b
(9/1)
107
(9/1)
109
104 a
(9/1)
104 c
(9/1)
105
(10/1)
106
110
111 a
Ga
Dh
Rs
U
Pr
Fl
Vd
Gm
Gm
P
Pts
Pfs
Vg
Mr
(3/1)
111 b
30
111 c
5
4
3
2
1
M
108 b
(5/1)
108 a

Die zentraleuropäische Region mit Rücksicht auf die Verbreitung der Mollusken.

Kartogr. Anstalt G. Freytag & Berndt, Ges. m. b. H., Wien.

BOTANISCHE UND ZOOLOGISCHE ERGEBNISSE

EINER

WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNGSREISE NACH DEN SAMOAINSELN, DEM NEUGUINEA-ARCHIPEL UND DEN SALOMONSINSELN

VON

MÄRZ BIS DEZEMBER 1905

VON

DR. KARL RECHINGER

K. UND K. KUSTOS-ADJUNKTEN AM NATURHISTORISCHEN HOFMUSEUM IN WIEN

VI. TEIL

BEARBEITUNG DER SÜSSWASSERALGEN DER GESAMTEN BEREISTEN INSELN, NACHTRÄGE ZU DEN VORHERGEHENDEN TEILEN SOWIE EIN REGISTER DES GESAMTEN HIERMIT ABGESCHLOSSENEN WERKES

Mit 3 Tafeln

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 26. MÄRZ 1914

Inhalt.

I. Süßwasseralgen von den Samoainseln, Hawaii, den Salomonsinseln und Ceylon, von N. Wille (Christiania).

II. Nachträge von E. Csiki (Budapest) und F. Stephani (Leipzig).

III. Register des gesamten Werkes von K. Rechinger:

a) Verzeichnis der einzelnen Abschnitte und Autoren.

b) Botanisches Register.

c) Zoologisches Register.

d) Verzeichnis der Tafeln und Textbilder.

Der vorliegende VI. Teil der Publikation meiner Reiseergebnisse bildet den Abschluß des ganzen Werkes und enthält die Bearbeitung der Süßwasseralgen sowie zwei kleinere Nachträge, welche noch einige neue Arten der *Hepaticae* der Samoainseln und die verspätet beendigte Bearbeitung der *Carabidae* derselben Inselgruppe bringen. Auch in diesen Nachträgen wurden die für die betreffenden Gebiete neuen Arten durch ein vorgesetztes Sternchen (*) bezeichnet.

Vor allem enthält der vorliegende Teil ein Generalregister der Gesamtergebnisse meiner Reise, welche seit 1907 in diesen Denkschriften publiziert wurden.

Für die trotz langwieriger Krankheit durchgeführte mühevolle Bearbeitung der Süßwasseralgen sowie für die drei handgezeichneten Tafeln mit mikroskopischen Details bin ich Herrn Professor Dr. N. Wille in Christiania sehr zu Dank verpflichtet. Herrn Kustos E. Csiki (Budapest) und Herrn F. Stephani (Leipzig) verdanke ich die beiden Nachträge.

Wien, den 8. Februar 1914.

Dr. Karl Rechinger.

Süßwasseralgen von den Samoainseln, Hawaii, den Salomonsinseln und Ceylon, gesammelt von Dr. K. Rechinger.

Bearbeitet von Dr. N. Wille (Christiania).

(Mit 3 Tafeln.)

Die vorliegenden Algenproben sind zum größten Teil Luftalgen, die auf Baumrinde, Dächern, Felsen usw. gesammelt sind. Einige Proben, besonders von den Samoainseln, waren aus Wasseransammlungen genommen und sind besonders reichhaltig.

Gerade weil die Sammlungen von den Samoainseln mehr Neuigkeiten enthalten, habe ich in folgendem eine vollständige Aufzählung der bisher von den Samoainseln bekannten Arten gegeben, während ich von den Hawaiischen Inseln, den Salomonsinseln und Ceylon nur die in den vorliegenden Proben vorkommenden Arten aufzählte und die neuen Formen beschreibe.

I. SÜSSWASSERALGEN VON DEN SAMOAINSELN.

Bisher publizierten folgende Autoren Süßwasseralgen von den Samoainseln:

W. Schmidle, welcher die von F. Reinecke gemachten Sammlungen bestimmt hat, erwähnt zuerst[1] 4 Gattungen mit 5 Arten von Myxophyceen, 6 Gattungen mit 11 Arten von Conjugaten, 3 Gattungen mit 3 Arten von *Protococcales*, 5 Gattungen mit 6 Arten von *Chaetophorales* und 3 Gattungen mit 3 Arten von den *Siphonocladiales*. Später beschreibt Schmidle[2] ebenfalls nach den Sammlungen von F. Reinecke 4 Gattungen von Baumalgen mit 6 Arten, von welchen doch die eine in der vorhergehenden Abhandlung schon erwähnt worden ist; 3 von denselben Baumalgenarten werden später auch von C. Lauterbach[3] für die Samoainseln erwähnt.

Während seines Aufenthaltes auf den Samoainseln 1905 hat Dr. Karl Rechinger an verschiedenen Stellen Süßwasseralgen gesammelt, die er mir zur Bearbeitung übergeben hat.

Die Hauptmenge der Proben war getrocknet, einige Proben aus den Tarofeldern waren in Formalin aufbewahrt. Die meisten von den getrockneten Proben enthalten Luftalgen oder Myxophyceen, die trocken lange aushalten können.

Ich werde zuerst ein Verzeichnis der verschiedenen Lokalitäten mit den dort von Dr. Karl Rechinger gesammelten und nachher ein systematisches Verzeichnis der gesamten von den Samoainseln bisher bekannten Süßwasseralgen geben.

---

[1] W. Schmidle, Süßwasseralgen in F. Reinecke, Die Flora der Samoainseln (Botanische Jahrbücher f. Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Hg. von A. Engler. Bd. 23, Leipzig 1897, p. 253 bis 265).

[2] W. Schmidle, Einige Baumalgen aus Samoa (Hedwigia. Bd. 36, Dresden 1897, p. 277 bis 287, Tab. VI bis IX).

[3] C. Lauterbach, Beiträge zur Flora der Samoainseln (Botanische Jahrbücher. Hg. von A. Engler. Bd. 41, Berlin 1908 p. 216).

I. Verzeichnis der verschiedenen Lokalitäten samt den daselbst vorkommenden Algen.

Nr. 2638. Insel Upolu. Malifa. Auf *Cocos nucifera*. 1905.
Hassallia byssoidea Hass. form. *lignicola* Born. et Flah.
Trentepohlia arborum (Ag.) Har.

Nr. 2659. Insel Upolu. Auf Mangrove (*Rhizophora mucronata*) bei Mulinuu.
Trentepohlia Bossei de Wild. var. *Samoensis* n. var.

Nr. 2726. Insel Upolu. Bei Motootua auf Zweigen. Juni 1905.
Hassallia Rechingerii n. sp.
Microcystis sp.

Nr. 2730. Insel Upolu. Motootua auf einer *Tiliacee*.
Hassalia Rechingerii n. sp.

Nr. 2821. Insel Upolu. Auf *Clerodendron inerme* am Mangrovesumpf bei Mulinuu.
Hassalia Rechingerii n. sp.
Scytonema Hieronymi Schmidle.

Nr. 2834. Insel Savaii. Auf Felsen in einem ausgetrockneten Flußbette bei Patamea. Juli 1905.
Entophysalis Samoensis n. sp.
Gloeocapsa Gigas W. et G. S. West.
Gloeothece Samoensis n. sp.
Microcystis marginata Kütz.
? *Nostoc sphaericum* Vauch.
Scytonema coactile Mont.

Nr. 2936. Insel Upolu. Malifa. Auf Holz und Steinen unter der Dachtraufe. 20. Juli 1905.
Scytonema ocellatum Lyngb.

Nr. 2938. Insel Upolu. Vaimea. An Baumrinde. 20. Juli 1905.
Chlorococcum humicola (Nägl.) Rabh.
Scytonema ocellatum Lyngb.

Nr. 2939. Insel Upolu. Vaimea. Auf der Rinde von Brotfruchtbäumen (*Artocarpus incisa*).
Hassallia byssoidea Hass. form. *lignicola* Born. et Flah.
Hassallia Rechingerii n. sp.
Scytonema guyanensis (Mont.) Born. et Flah.
Trentepohlia arborum (Ag.) Har.

Nr. 2962. Insel Upolu. Vailima. Auf Lavablöcken, nur auf deren Schattenseite. 23. Juni 1905.
Porphyrosiphon Kaernbachii (Henn.) De Toni var. *Samoensis* n. var.

Nr. 2969. Insel Savaii. Auf Lavablöcken in einem ausgetrockneten Flußbette bei Patamea. Juli 1905.
Chroococcus minor (Kütz.) Nägl.
Chroococcus turgidus (Kütz.) Nägl. var. *subviolaceus* n. var.
Cosmarium homalodermum Nordst. var. *Samoensis* n. var.
Cosmarium subcrenatum Hantsch.
Hydrocoleus homaeotrichus Kütz. form.
Plectonema Tomasinianum Born.
Tolypothrix distorta (Hofm. B.) Kütz. var. *Samoensis* n. var.

Nr. 3102. Insel Savaii. Auf Baumrinden bei Patamea.
Trentepohlia Bossei de Wild. var. *Samoensis* n. var. form. *major.*

Nr. 3128. Insel Upolu. Auf *Hibiscus tiliaceus* bei Malifa. Mai 1905.
Scytonema ocellatum Lyngb.

Nr. 3141. Insel Upolu. Auf Felsen bei Malifa. Mai 1905.
Porphyrosiphon Kaernbachii (Henn.) de Toni var. *Samoensis* n. var.
Pleurococcus Naegelii Chod. Als Flechtengonidien.
Nostoc sp.

Nr. 3158. Insel Upolu. Harmans Pflanzung im Innern der Insel. Auf Lavablöcken. Mai 1905.
Chroococcus turgidus (Kütz.) Nägl. var. *subviolaceus* n. var.
Tolypothrix distorta (H. B.) Kütz. var. *Samoensis* n. var.

Nr. 3159. Insel Upolu. Utumapu. Auf Holzdächern.
Scytonema ocellatum Lyngb.

Nr. 3160. Insel Upolu. Malifa. An Steinen. Juli 1905.
Scytonema ocellatum Lyngb.

Nr. 3165. Insel Upolu. Utumapu. Auf Holzdächern. 25. Juni 1905.
Chlorococcum humicola (Nägl.) Rabh.
Chroococcus varius A. Br.
Scytonema figuratum Ag. var. *Samoensis* Hieron. form.

Nr. 3171. Insel Upolu. Utumapu. An der Rinde von Bäumen im Wald. 25. Juni 1905.
Scytonema Samoensis n. sp.

Nr. 3174. Insel Upolu. Utumapu. 25. Juni 1905.
Scytonema coactile Mont. var. *minor* n. var.

Nr. 3261. Insel Upolu. Utumapu. An Bäumen. 22. Juni 1905.
Gloeocapsa aeruginosa (Carmich.) Kütz. form.
Pleurococcus Naegelii Chod. Als Flechtengonidien.
? *Scytonema guyanense* (Mont.) Born. et Flah.

Nr. 3373. Insel Upolu. Berg Lanutoo auf Bäumen. Ca. 700 *m* üb. Meer. 1. bis 2. August 1905.
Ankistrodesmus contortus Thur.
Gloeocapsa Magma (Bréb.) Kütz.
Nostoc sp.
Schizothrix Friesii (Ag.) Born. et Flah.
Stigonema panniforme (Ag.) Born. et Flah.
Stigonema turfaceum Cooke.
Trentepohlia Bossei de Wild. var. *Samoensis* n. var. form. *major.*

Nr. 4485. Insel Upolu. In Süßwassersümpfen bei Vaimea. Juli 1905.
Closterium lanceolatum Kütz. form. *major* n. f.
Cosmarium quadrum Lund. var. *Samoensis* Schmidle.
Cosmarium subturgidum (Turn.) Schmidle var. *minor* Schmidle.
Oedogonium sp.
Pithophora sp.

Nr. 5092. Insel Upolu. Dunkelgrüne Überzüge im Wasserfalle Papaloloa. August 1905.
Hassallia Rechingerii n. sp. form. *saxicola* n. f.
Stereococcus de Baryanus (Rabh.) Wille var. *Samoensis* n. var.

Nr. 5127. Insel Savaii. Sataua, schattige Schlucht am Meere.
Microcystis pulveracea (Wood) Mig.

Nr. 5136. Insel Upolu. Bildet einen röthlich-braunen Überzug auf Lavageröll im Flusse Papaseea. Ende Juli 1905.
Chantransia sp.

Nr. 5137. Insel Upolu. Apiaberg (Vaiaberg) im trockenen Walde. August 1905.
Hassallia Rechingerii n. sp. form. *saxicola* n. f.

Nr. 5138. Insel Upolu. Sumpf des Flusses Vaisingano. Mai 1905.
Cosmarium quadrum Lund. var. *Samoense* Schmidle.
Pithophora variabilis Schmidle var. *Samoensis* n. var.
Tribonema bombycinum (Ag.) Derb. et Sol.

Nr. 5139. Insel Upolu. Utumapu. An Bäumen. 23. Juni 1905.
Scytonema guyanense (Mont.) Born. et Flah.
Nostoc sp.

Nr. I.[1] Insel Upolu. Bei Vaimea auf Tarofeldern im Süßwasser.
Chlamydomonas (*Gloeocystis* sp.).
Closterium Lunula (Müll.) Nitzsch.
Closterium peracerosum Gay.
Cosmarium granatum Bréb.
Cosmarium quadrum Lund. var. *Samoense* Schmidle.
Cosmarium subcostatum Nordst. form. *minor* W. et G. S. West.
Cosmarium subcrenatum Hantsch.
Cosmarium subturgidum (Turn.) Schmidle form. *minor* Schmidle.
Nostoc sp.
Oedogonium sp.
Pandorina Morum Bory.
Pediastrum Tetras (Ehrb.) Rolfs.
Pithophora variabilis Schmidle var. *Samoensis* n. var.
Pleurotaenium indicum (Grun.) Lund. var. *praelongum* Schmidle.
Scenedesmus aculiformis Schröd. var. *brasiliensis* (Rohl.) W. et G. S. West.
Spirogyra sp.
Vaucheria sp.

Nr. II. Insel Upolu. Vaimea. Tarofelder im Süßwasser. 20. Juli 1905.
Botrydiopsis arrhiza Borzi.
Camptothrix repens W. et G. S. West.
Chlamydomonas sp.
Closterium peracerosum Gay.
Cosmarium quadrum Lund. var. *Samoense* Schmidle.
Cosmarium subcostatum Nordst. form. *minor* W. et G. S. West.
Cosmarium subturgidum (Turn.) Schmidle form. *minor* Schmidle.
Endoderma Reineckei Schmidle.
Enastrum quadratum Nordst. var. *javanicum* Nordst. form.

[1] Es zeigt sich, daß einige kleine Arten in mehreren Proben (I bis IV) vorkommen; dies kann darauf beruhen, daß diese vier Proben zusammen in einem Glase mit Formol aufbewahrt waren. Die Arten aus einer Probe konnten deshalb gelegentlich in eine andere gerathen sein. (Will.)

Nostoc Hederulae Menegh.
Nostoc sp.
Oedogonium sp.
Oscillaria tenuis Ag.
Pandorina Morum Bory.
Pediastrum Tetras (Ehrb.) Ralfs.
— — var. *excisum* Rabh.
? *Pithophora Reineckei* Schmidle.
Scenedesmus acutiformis Schröd. var. *brasiliensis* (Bohl.) W. et G. S. West.
Scenedesmus dispar Bréb. var. *Samoensis* n. var.
Scenedesmus Hystrix Lagerh. var. *armatus* Chod. form.
? *Spirogyra nitida* (Dillw.) Link.
Tetraëdron lobulatum (Nägl.) Hansg.

Nr. III. Insel Upolu. Auf Lavafelsen im Wasserfalle Papaseea. 27. August 1905.
Cosmarium granatum Bréb.
Cosmarium quadrum Lund. var. *Samoense* Schmidle.
Cosmarium subcrenatum Hantsch.
Cosmarium subturgidum (Turn.) Schmidle form. *minor* Schmidle.
Lyngbya majuscula (Dillw.) Harv.
Pediastrum Tetras (Ehrb.) Rolfs.
Rhizoclonium hieroglyphicum (Ag.) Kütz.

Nr. IV. Insel Upolu. Auf blechernen Dächern und Dachrinnen im Schatten. 12. Juni 1905.
Hassallia Rechingerii n. sp.
Microcystis marginata Kutz.

Nr. V. Insel Savaii. Im Urwald über Laubmoosen beim neuen Vulkan des Maungaafi. 19. August 1905.
Aphanothece microscopica Nägl.
? *Cylindrocystis crassa* de By.
Microcystis marginata Kütz.
Porphyrosiphon Notarisii (Menegh.) Kütz.

Nr. VI. Insel Manono. Über Lebermoosen (*Calymperes Graeffeanum*). 16. Juni 1905.
Phormidium laminosum Gom. form. *homogenea* n. f.
Porphyrosiphon Notarisii (Menegh.) Kütz.

Nr. VII. Insel Upolu. Bei Motootua in Wäldern auf morschen Bäumen. 31. Mai 1905.
Gloeothece Samoensis n. sp. form. *major.*
Hassallia Rechingerii n. sp.
Nostoc punctiformis (Kütz.) Har.

Nachtrag: **Meeresalgen.**

Nr. 2679. Insel Upolu. Am Grunde der Wurzeln und Stämme von *Rhizophora mucronata* in der Mangrovenvegetation bei Mulinuu. 24. Mai 1905.
Bostrychia tenella (Vahl) J. Ag. var. *terrestris* J. Ag.

II. Systematisches Verzeichnis der von den Samoainseln bisher bekannten Arten von Süßwasseralgen.

Myxophyceae.

Fam. Chroococcaceae.

1. *Chroococcus turgidus* (Kg.) Nägl.

* Var. ***subviolaceus*** n. var. Taf. I, Fig. 1.[1] Wille in Hedwigia, Bd. 53, p. 144 (1913).

Cellulae 12—14 μ longae, 6·5—8 μ latae in familias 2—4 consociatae, membrana tenuis hyalina. Protoplasma densissimum, caeruleo-violaceum vel fuscum.

Diam. fam. 2-cell. 23—36 μ; long. fam. 4-cell. 37 μ lat. 27 μ.

Insel Upolu (Nr. 3158) und Insel Sawaii (Nr. 2969). Kommt epiphytisch an Fäden von *Plectonema*, *Tolypothrix* und anderen Algen vor.

Diese Form steht var. *violaceus* W. West (Algae of English Lake District, p. 741) nahe, weicht aber durch die kleineren Zellen und das epiphytische Vorkommen ab.

2. *Chroococcus minor* (Kütz.) Nägl.

Diam. der Zellen 3 μ.

Insel Savaii (Nr. 2969). Bildet ausgebreitete, etwas abgerundete, schleimige Massen an den Fäden von *Plectonema Tomassinianum* Born.

3. *Chroococcus varius* A. Br.

* Form. ***Samoensis*** n-form. Taf. I, Fig. 2. Wille in Hedwigia, Bd. 53, p. 144 (1913).

Cellulae rotundatae vel ante divisionem ovales, singulae vel 3—4 sparse in familias consociatae. Contentus cellularum griseus vel olivaceus; coloniae sunt dissolubiles per dimissionem singularum cellularum.

Long. fam. 4-cell. 8 μ, lat. 6·5 μ; diam. cell. sing. 3—5 μ.

Es zeigt sich, daß die 3 bis 4zelligen Kolonien bisweilen die Einzelzellen herausschlüpfen lassen, wodurch Einzelzellen zwischen den Kolonien gebildet werden können.

Insel Upolu (Nr. 3165);

* 4. ***Gloeothece Samoensis*** n. sp. Taf. I, Fig. 3. Wille in Hedwigia Bd. 53, p. 144 (1913).

Cellulae ovales vel post divisionem rotundatae. Divisio fit per transversam longitudinem cellularum sed paulisper in directiones tres; cellulae in familias rotundatas, majores vel minores interdum confluentes consociatae; familiae plerumque tegumento crasso hyalino praeditae; post divisionem in cellulas duas filiales factam utraque tegumento suo se induit, sed tegumento matricali involuta remanet; tegumenta sunt achroa, vix lamellosa; contentus cellularum flavo-griseus vel aerugineo-violaceus.

Long. cell. ante div. 8 μ; lat. cell. 4—5 μ.

Ich stelle diese Alge mit etwas Zweifel zur Gattung *Gloeothece*, weil die Zellen länglich sind und die Kolonien habituell sehr an *Gloeothece* erinnern. Die Teilungen sind aber etwas abweichend; die Zellen teilen sich immer quer zur Längsachse, nach der Teilung aber wachsen die Tochterzellen senkrecht zur früheren Längsachse aus und die Teilungen können deshalb allmählich in den drei Richtungen des Raumes folgen wie bei der Gattung *Gloeocapsa*. Die Tochterzellen werden nach der Teilung von einer gemeinsamen, ungeschichteten Gallerthülle umgeben, bisweilen bleiben wie bei den *Gloeocapsa*-Arten die ungeschichteten Gallerthüllen von früheren Teilungen der Generationen noch sichtbar.

Insel Savaii (Nr. 2834). Die Alge lebt an Felsen, auf Moosblättern oder zwischen Moosen.

[1] Die zitierten Tafeln und Figuren beziehen sich auf die Taf. I bis III dieser Abhandlung.

* ***Forma major*** n. form. (Taf. I, Fig. 4).

Long. cell. 8—10 μ; lat. 5—6 μ.

Insel Upolu (Nr. VII). An Bäumen zwischen den Fäden von *Hassallia Rechingerii*.

5. *Gloeocapsa gigas* W. et G. S. West. (Taf. I, Fig. 5 bis 8).

Diese von W. et G. S. West[1] beschriebene und abgebildete Alge scheint mir in so vielen Richtungen von den *Gloeocapsa*-Arten abzuweichen, daß es fraglich scheint, ob sie nicht als besondere Gattung aufzustellen wäre. Ich habe aber leider zu wenig Untersuchungsmaterial gehabt, um die vollständige Entwicklungsgeschichte dieser Alge darzustellen, kann aber dem von West schon mitgeteilten noch etwas zufügen.

Die Kolonien sind meistens rundlich, können aber auch eine etwas unregelmäßige Gestalt (Fig. 5) annehmen. Die Gallerthülle der Kolonien kann bisweilen eine festere, dicke Außenschicht zeigen (Fig. 6), vielleicht ist dies doch durch die Eintrocknung hervorgerufen. Die Anzahl der Einzelnzellen in den Kolonien kann 50 oder noch mehr erreichen. West spricht davon (l. c., p. 276), daß die Zellmembran »subtiliter granulata« sein kann; nach seinen Abbildungen (l. c. Pl. XVI, Fig. 11) scheint dies Dauerzellen darzustellen. Ich habe bisweilen ganz junge Kolonien aus wenigen Zellen bestehend gefunden, die eine granulierte Außenhaut besitzen (Fig. 7, 8). Es scheint mir wahrscheinlich, daß diese solche aus den Dauerzellen entstandene jungen Kolonien, bei welchen die ursprüngliche Sporenmembran aufgequollen ist, darstellen. In den Zellen einer von diesen Kolonien scheinen mehrere Chromatophore aufzutreten (Fig. 8); ich bin am meisten geneigt anzunehmen, daß dies durch die Eintrocknung entstanden ist. Wenn die Alge aber wirklich mehrere distinkte Chromatophore besitzen sollte, wäre die Art ganz aus der *Myxophyceen*-gruppe zu entfernen und zu den *Glaucophyceen* zu überführen. Leider habe ich zu wenig Untersuchungsmaterial gehabt, um dies sicher entscheiden zu können.

Insel Savaii (Nr. 2834). Auf Felsen.

6. *Gloeocapsa aeruginosa* (Carmich.) Kütz.

* ***Forma lignicola*** n. form. (Taf. I, Fig. 9).

Contentu cellularum fusco vel colore indico. Diam. cell. 2—2·5 μ.

Insel Upolu (Nr. 3261). Kommt auf Baumrinde mit anderen Algen vor.

7. *Gloeocapsa Magma* (Bréb.) Kütz.

Insel Upolu (Nr. 3373).

* 8. ***Entophysalis Samoensis*** n. sp. (Taf. I, Fig. 10 bis 13). Wille in Hedwigia. Bd. 53, p. 144 (1913).

Stratum crustaceum, fuscum; rami curti, erecti cartilaginis modo fragilis; tegumenta fusca, stratosa, in exteriore parte densiora. Cellulae rotundatae in familias consociatae, membrana matricali elliptica vel irregulari circumdatae; familiae in ramulis seriatae. Diam. cell. 3—4 μ.

Das Lager bildet bräunliche Überzüge an Felsen und besitzt kurze, aufgerichtete, korallenartige Zweige (Fig. 10). Die Zellen sind rundlich in Schleimhüllen (Fig. 11, 13) wie *Gloeocapsa*-Zellen eingeschachtelt und bilden in der Weise kleine Familien aus 2 bis 4 (bis 8) Zellen bestehend. Diese Familien sind reihenweise (Fig. 14) in den korallenartigen Zweigen angeordnet.

Insel Savaii (Nr. 2834). Auf Felsen.

9. *Aphanothece microscopica* Nägl.

Long. cell. 6—7 μ, lat. 4 μ.

Insel Savaii (Nr. V). Zwischen Moosen.

---

[1] W. et G. S. West, On some Freshwater Algae from the West Indies (Journal of Linnean Society Botany. Vol. XXX, London 1894, p. 276, Pl. XVI, Fig. 11—13).

10. *Microcystis marginata* Kütz.
Insel Savaii (Nr. 2834, V). Insel Upolu (Nr. IV). Auf Felsen, zwischen Moosen und auf blechernen Dächern.

11. *Microcystis pulverea* (Wood) Mig.
Bildet einen viridiangrünen Überzug an Steinen. Diam. cell. 2—4 μ.
Insel Savaii (Nr. 5127). In einer schattigen Schlucht am Meere.

Fam. **Oscillatoriaceae.**

11. *Oscillaria tenuis* Ag.
Insel Upolu (Nr. II). Im Wasser in Tarofeldern.

12. *Phormidium tenue* Gom.
Samoa (Reinecke).

13. *Phormidium laminosum* Gom.
* Form. ***homogenea*** n. f.
Contentus cellularum sine granulis. Lat. fil. 1·5—2 μ.
Insel Manono (Nr. VI). Zwischen Moosen.

14. *Lyngbya majuscula* Harv.
Lat. fil. 24—42 μ; lat. trichom. 20—30 μ.
Insel Upolu (Nr. III). Im Wasserfall Papaseea.

15. *Porphyrosiphon Notarisii* Kütz.
Samoa (Reinecke), Insel Savaii (Nr. V), Insel Manono (Nr. VI). Zwischen Moosen.

16. *Porphyrosiphon Kaernbachii* (Henn.) de Toni.
* Var. ***Samoensis*** n. var. (Taf. I, Fig. 14). Wille in Hedwigia, Bd. 53, p. 145 (1913).
Lat. fil. 11—12 μ; vaginae 0·5 μ lat. fusco vel carnoso colore, vel passim hyalinae; articuli diametro subaequilongi vel 2-plo breviores.
Insel Upolu (Nr. 2962, 3141). Auf Felsen.

17. *Hydrocoleus homaeotrichus* Kütz.
* Form. ***ecapitata*** n. f.
Cellulae apicales attenuatae, ecapitae. Lat. fil. 7 μ.
Insel Savaii. (Nr. 2969). Auf Felsen.

18. *Schizothrix Friesii* (Ag.) Born. et Flah.
Insel Upolu (Nr. 3373). Auf Bäumen.

Fam. **Camptothrichaceae.**

19. *Camptothrix repens* W. et G. S. West.
Insel Upolu (Nr. IV). Epiphytisch an *Pithophora*-Fäden.

Fam. **Nostocaceae.**

20. *Nostoc Hederulae* Menegh.
Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. II). Epiphytisch an *Pithophora* im Wasser in Tarofeldern.

21 ? *Nostoc punctiformis* (Kütz.) Har.
Nur in ganz kleinen Exemplaren und deshalb ist die Bestimmung etwas unsicher.
Insel Upolu (Nr. VII). Auf Bäumen.

22. *Nostoc sphaericum* Vauch.
Insel Savaii (Nr. 2834). Epi- oder endophytisch in Lebermoosen.

Unbestimmbare Arten vom *Nostoc* wurden außerdem gefunden an mehreren Stellen: Insel Savaii (Nr. 2834, 2969) auf Felsen und Insel Upolu (Nr. 3373, 5139) auf Bäumen.

Fam. **Scytonemaceae.**

23. *Plectonema Tomasinianum* Born.
Lat. fil. 28 μ; lat. trichom. 18 μ.
Insel Savaii (Nr. 2969). Auf Felsen.

24. *Scytonema coactile* Mont.
Lat. fil. 20 μ. Bildet kleine blaugrüne Flecken, ist aber nur in ganz kleinen Mengen vorhanden.
Insel Savaii (Nr. 2834). Auf Felsen.

* Var. ***minor*** n. var. Wille in Hedwigia. Bd. 53, p. 145 (1913).
Lat. fil. 14 μ; lat. trich. 10 μ.
Insel Upolu (Nr. 3174).

25. *Scytonema figuratum* Ag. var. *Samoensis* Hieron.
Samoa (Reinecke).
Form. *vaginis hyalinis* vel *luteis.*
Lat. fil. 16 μ; lat. trichom. 12 μ.
Insel Upolu (Nr. 3165). Auf Holzdächern.
Ich führe, obschon mit etwas Zweifel, diese Form hier auf, weil die Granulierung der Scheide, welche Hieronymus für die var. *Samoensis* als charakteristisch angibt, sehr deutlich hervortritt.

26. *Scytonema Guyanensis* (Mont.) Born. et Flah.
Lat. fil. 16—20 μ; lat. trich. 12—17 μ.
Insel Upolu (Nr. 2939, 3261, 5139). Auf Baumrinde.

27. *Scytonema Hieronymi* Schmidle.
Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. 2821). Auf Baumrinde.
Die von Schmidle (l. c.) beschriebenen eigentümlichen Scheiden scheinen mir von epiphytischen Pilzfäden gebildet zu sein. Diese Art wäre also als ein Anfang zur Flechtenbildung aufzufassen.

28. *Scytonema ocellatum* Lyngb.
Lat. fil. 10—18 μ; lat. trichom. 7—10 μ.
Insel Upolu (Nr. 2936, 2938, 3128, 3159, 3160). Auf Steinen, Baumrinde und Holzdächern.[1]

* 29. ***Scytonema Samoense*** n. sp. (Taf. I, Fig. 15 bis 18). Wille in Hedwigia. Bd. 53, p. 145 (1913)
Stratum intricatum, lanosum, griseo-vel flavo-aeruginosum; lat. fil. 14—16 μ; vaginae firmae, crassae, vix lamellosae, hyalinae vel flavae. Pseudorami sparsissimi, singuli vel saepius geminati, patentes; lat. trichom. 7—10 μ. Cellulae in apice ramulorum diametro breviores, in ramis $1^1/_2$—3-plo breviores. Heterocystae sparsae, singulae, cylindricae, flavae; lat. 7—11 μ, passim breviores, plerumque diametro 2—3-plo longiores; dissepimenta cellularum indistincta; contentus cellularum flavo-coeruleus, nonnulis granulis praeditus.
Diese Art steht wohl in der Nähe von *Scytonema coactile* Mont.
Insel Upolu (Nr. 3171). Kommt zwischen Moosen auf Baumrinde vor.

30. *Hassallia byssoidea* Hass.
Form. *lignicola* Born et Flah.
Die Heterocysten sind bei der Samoa-Form etwas schmäler als bei der in »Wittrock et Nordstedt, Algae exsiccatae Nr. 881« ausgegebenen europäischen Form.
Insel Upolu (Nr. 2638, 2939). Auf Baumrinde.

---

[1] Ausgegeben in den vom naturhist. Hofmuseum in Wien herausgegebenen: »Cryptogamae exsiccatae« unter Nr. 2142 (1914).

* 31. ***Hassallia Rechingerii*** n. sp. (Taf. I, Fig. 19—26). Wille in Hedwigia, Bd. 53, p. 145 (1913).

Stratum pulvinato-tomentosum, fuscescenter olivaceum; stratum basale irregulariter pseudoramosum, rami singuli; rami erecti dense tomentosi, 1—2 *mm* alti; fila 10—16 μ crassa vaginae tenues, fragiles, laete fuscescentes vel fere hyalinae; trichomata 7—11 μ crassa; articuli diametro paulo longiores vel ad triplo breviores; heterocystae rotundatae paulo applanatae vel quadraticae; contentus cellularum aerugineus vel violaceus.

Das Lager bildet sehr dichte, 1—2 *mm* dicke, bräunlich-olivgrüne Polster auf Felsen. Die Fäden sind so brüchig, daß es sehr schwer ist, Verzweigungen ohne Zerknickungen herauszupräparieren. Die Verzweigungen sind im ganzen selten, immer einzeln, meistens zwischen den Heterocysten (Fig. 21, 22), aber auch bisweilen gerade bei den Heterocysten (Fig. 19, 20). Die Heterocysten können in älteren Fäden quadratische Form besitzen (Fig. 24), meistens sind sie doch abgerundet, von dem einen oder von beiden Enden mehr weniger zusammengedrückt (Fig. 19, 22, 26). Die Hormogonien sind meistens ohne Heterocysten (Fig. 55), bisweilen aber kann eine flache Heterocyste in der Mitte des Hormogoniums auftreten (Fig. 26).

Insel Upolu (Nr. 2726, 2730, 2821, 2939, IV, VII). Auf Baumrinde oder Dächern.

* Form. ***saxicola*** n. form. (Taf I, Fig. 27, 28).

Stratum viride, fila tenuiora, rami sparsissimi.

Lat. fil. 9—10 μ; lat. trichom. 8 μ.

Insel Upolu (Nr. 5092, 5137). Als mineralgrüner Überzug an Felsen im Wasserfalle Papaseea und in Wäldern.

32. *Tolypothrix distorta* (Hofm. B.) Kütz.

* Var. ***Samoensis*** n. var. (Taf. I, Fig. 29 bis 31). Wille in Hedwigia, Bd. 53, p. 145 (1913).

Stratum tomentoso-caespitosum, aerugineo-viride vel olivaceum; vaginae laminosae, hyalinae vel inter flavas et olivaceas; fila 14—28 μ crassa; trichomata torulosa, 10—18 μ crassa; articuli diametro aequales vel paulo longiores, in apice ramulorum ad $^1/_4$ breviores; heterocystae plerumque quadrangulares vel diametro $^1/_2$ breviores, semper singulares; pseudorami sparsae, singulae vel rarissime bini.

Das Lager kommt auf Felsen vor, ist filzig, von bräunlicher oder olivgrüner bis blaugrüner Farbe. Die Verzweigungen sind meistens einzeln (Fig. 29), sehr selten paarig. Die Heterocysten sind rundlich-quadratisch (Fig. 31). Die Zellen sind in den älteren Fäden etwas abgerundet quadratisch (Fig. 31), in den Zweigspitzen (Fig. 30) aber ganz kurz, beinahe scheibenförmig.

Ich bin etwas im Zweifel, ob diese Form zu *Tolypothrix distorta* (H. B.) Kütz, zu stellen ist oder vielleicht als besondere Art aufzustellen wäre.

Insel Savaii (Nr. 2969). Auf Felsen im Flußbette. Insel Upolu (Nr. 3158). Auf Felsen.

Fam. **Stigonemataceae.**

33. *Stigonema panniforme* (Ag.) Born. et Flah.

Insel Upolu (Nr. 3373). Auf Bäumen.

Die Art kommt teilweise frei, teilweise als Flechtengonidien vor.

34. ? *Stigonema turfaceum* Cooke.

Insel Upolu (3373). Mit der vorhergehenden Art kommen kleine Bruchstücke vor, die ich zu dieser Art zählen zu müssen glaube.

Chlorophyceae.

Ordo Protococcales.

35. *Chlamydomonas* sp.

Insel Upolu (Nr. I, II). Im Wasser in den Tarofeldern.

Die Art kam nur als Palmellastadium (*Glococystis*) vor und war deshalb unbestimmbar.

36. *Pandorina Morum* Bory.
Insel Upolu (Nr. I, II). Die Art kommt massenweise vor im Wasser in den Tarofeldern.

Fam. **Pleurococcaceae.**

37. *Pleurococcus crenulatus* Hansg.
Samoa (Reinecke).

38. *Pleurococcus Naegelii* Chod.
Diese Alge war nur als Flechtengonidie vorhanden. Ich glaube aber, scheibenförmige Chromatophore in den Zellen gesehen zu haben und rechne deshalb die Gonidien zu dieser Art.
Insel Upolu (Nr. 3141). Auf Felsen und Nr. 3261 auf Bäumen.

Fam. **Protococcaceae.**

39. *Chlorococcum humicola* (Nägl.) Rab.
Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. 2936, 3165). Auf Baumrinde und auf Holzdächern.
Die Art kommt sowohl frei wie als Flechtengonidien vor.

40. *Botrydiopsis arrhiza* Borzi.
Diam. cell. 39 µ.
Insel Upolu (Nr. II). Im Wasser in den Tarofeldern.

Fam. **Oocystaceae.**

41. *Tetraëdron lobulatum* (Nägl.) Hansg.
Insel Upolu (Nr. II). Im Wasser in den Tarofeldern.

Fam. **Hydrodictyaceae.**

42. *Pediastrum tetras* (Ehrb.) Ralfs.
Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. I, II). In den Tarofeldern.
Var. *excisum* Rabh.
Kommt mit der Hauptform zusammen vor (Nr. I, II).

Fam. **Coelastraceae.**

43. *Scenedesmus acutiformis* Schröd. var. *brasiliensis* (Bohl.) W. et G. S. West.
Insel Upolu (Nr. I, II). Im Wasser auf Tarofeldern.

44. *Scenedesmus Hystrix* Lagerh. var. *armatus* Chod.

* Form. ***depauperata*** n. form. (Taf. II, Fig. 32). Wille in Hedwigia. Bd. 53, p. 146 (1913).

Coenobia leviter tortilia, 8-cellularia, in utroque polo cornubus binis, parvulis, curvatis praedita; cellulae intercalares, in utroque latere spinam parvulam, obtusam, et longitudinaliter marginem indistinctam habentes. Lat. coenob. 8 µ.

Die Kolonien bilden ein etwas gedrehtes Band. Die Endzellen haben zwei kufze, nach innen gebogene Stacheln. Die meisten von den interkalaren Zellen haben in jedem Ende einen ganz kurzen, abgestutzten Stachel. Die Leiste, die über jede Zelle in der Längsrichtung der Zelle geht, ist ziemlich undeutlich.

Diese Form hat große Ähnlichkeit mit der von Bernard (Algues micr. d'eau douce Malais, p. 78, Taf. VI, Fig. 7) beschriebenen Form. Es scheint mir zweifelhaft, ob diese Formen und überhaupt die var.

armatus Chod. zu *Scenedesmus Hystrix* Lagerh. gerechnet werden dürfen. Ich habe aber zu wenig Material gehabt um die Frage zu entscheiden.

Insel Upolu (Nr. II). Im Wasser in den Tarofeldern.

45. *Scenedesmus dispar* Bréb.

* Var. ***Samoensis*** n. var. (Taf. II, Fig. 33). Wille in Hedwigia. Bd. 53, p. 146 (1913).

Coenobia 8-cellularia; cellulae polares in altero latere aculeo recto, parvulo, recurvo in altero latere dente minimo praeditae; cellulae intercalares in utroque latere aculeum minimum, saepe obliquum, et longitudinaliter marginem indistinctum habentes.

Lat. coenob. 15—16 µ.

Ich habe diese Form zu *Scenedesmus dispar* Bréb. wegen der habituellen Ähnlichkeit gestellt. Wenn es sich aber bei genauer Untersuchung zeigen sollte, daß den Zellen bei *Scenedesmus dispar* Querleisten ganz fehlen, wäre diese Form von der Art zu entfernen.

Insel Upolu (Nr. II). Im Wasser der Tarofelder.

46. *Ankistrodesmus contortus* Thur.

Form. ***minor*** n. form.

Long. cell. 26 µ; lat. 2 µ.

Insel Upolu (Nr. 3373). Auf Bäumen.

Ordo Conjugatae.

Fam. Desmidiaceae.

47. *Cylindrocystis crassa* de By.

Long. cell. 23—44 µ, lat. 22 µ.

Die Größe und Form der Zellen stimmen gut mit *Cylindrocystis crassa* de By. überein. Ich habe aber nicht den Inhalt der Zellen deutlich sehen können und muß deshalb die Bestimmung als fraglich ansehen.

Insel Savaii (Nr. V). Im Urwald über Moosen.

48. *Closterium Lunula* (Müll.) Nitzsch.

Long. cell. 680 µ, lat. 96 µ.

Insel Upolu (Nr. I). Im Wasser der Tarofelder.

49. *Closterium Ehrenbergii* Menegh. var. *concavum* Schmidle.

Samoa (Reinecke).

50. *Closterium lanceolatum* Kütz.

Form. *major* n. form. (Fig. 35 bis 37).

Long. cell. 960 µ, lat. 108 µ.

Insel Upolu (Nr. 4485). In Süßwassersümpfen.

51. *Closterium Leibleinii* Kütz.

Samoa (Reinecke).

52. *Closterium parvulum* Nägl.

Samoa (Reinecke).

53. *Closterium peracerosum* Gay.

Long. cell. 180 µ, lat. 17—18 µ.

Die Zellen werden an der Ventralseite ganz wenig bauchig, beinahe wie die Zellen bei *Closterium peracerosum* var. *elegans* G. S. West.

Insel Upolu (Nr. I, II). Im Wasser in den Tarofeldern.

54. *Closterium tumidum* Josh.

Samoa (Reinecke).

55. *Pleurotaenium Ehrenbergii* (Rolfs.) Delp.

Samoa (Reinecke).

56. *Pleurotaenium indicum* (Grun.) Lund.

Samoa (Reinecke).

Var. *praelongum* Schmidle.

Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. 1). Im Wasser der Tarofelder.

57. *Cosmarium granatum* Bréb.

Long. 30 µ, lat. 23 µ, lat. isth. 7 µ.

Insel Upolu (Nr. I). In Tarofeldern (Nr. III). Im Wasserfall.

58. *Cosmarium homalodermum* Nordst.

* Var. ***Samoënsis*** n. var. (Taf. II, Fig. 38). Wille in Hedwigia, Bd. 53, p. 146 (1913).

Differt cellulis minoribus, praecipue brevioribus, lateribus minus retusis; lateribus apicalibus et basalibus verruca membranacea, parvula praeditis; cellulis a latere et vertice visis ovalibus non inflatis.

Long. 35 µ, lat. 30 µ, lat. isth. 10 µ, lat. ap. 14 µ, crass. 18 µ.

Diese Form steht der Form, die ich [1] von Novaja Semlja beschrieben und abgebildet habe, ziemlich nahe; die Membranverdickungen an der Basis der Zellhälften sind doch etwas verschieden ausgebildet.

Insel Savaii (Nr. 2969). Auf Felsen im ausgetrockneten Flußbette.

59. *Cosmarium quadrum* Lund. var. *Samoense* Schmidle.

Long. 62 µ, lat. 58 µ, lat. isth. 22 µ, crass. 33 µ.

Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. 4485, 5138, I, II, III).

60. *Cosmarium subcostatum* Nordst. form. *minor* W. et G. S. West.

Long. 22—22·5 µ, lat. 19—20 µ, lat. isth. 5 µ, crass. 13 µ.

Insel Upolu (Nr. I, II). Im Wasser der Tarofelder.

61. *Cosmarium subcrenatum* Hantzsch.

Long. 24—28 µ, lat. 20—24 µ, lat. isth. 6—6·5 µ.

Insel Upolu (Nr. I). In Tarofeldern (Nr. III). Im Papaseea-Wasserfall. Insel Savaii (Nr. 2969) im Flußbette.

62. *Cosmarium subturgidum* (Turn.) Schmidle form. *minor* Schmidle.

Long. 90 µ, 58—62 µ, lat. isth. 52—60 µ.

Samoa (Reinecke), Insel Upolu (Nr. 4485, I, II, III).

63. *Staurastrum Bienneanum* Rabh. var. *ellipticum* Wille.

Samoa (Reinecke).

64. *Euastrum quadratum* Nordst. var. *javanicum* Nordst.

* Form. ***Samoensis*** n. form. (Taf. II, Fig. 39).

Differt sinu angustiori.

Long. 48—50 lat. 42—45 µ, lat. isth. 11—12 µ.

Insel Upolu (Nr. II). Im Wasser der Tarofelder.

---

[1] N. Wille, Algers pa Novaja Zemlja og Kora-Havet (Dijmplena-Togtets zoologisk-botaniske Udbyte. Kjöbenhavn 1885, p. 85, Tab. XIII, Fig. 5).

65. *Micrasterias Wallichii* Grun.

Samoa (Reinecke).

Fam. **Zygnemataceae.**

66. *Spirogyra nitida* (Dillw.) Link.

Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. I, II). Im Wasser in den Tarofeldern.

Schmidle sagt (l. c., p. 257) über die *Spirogyra*-Art: Alle waren steril und deshalb nicht bestimmbar. Meistens zeigten sie die Dimensionen und Chlorophyllstruktur von *Spirogyra nitida* (Dillw.) Link. Dies stimmt auch mit den von mir untersuchten Fäden, die eine Breite von 54—56 μ besitzen und 2—3 Spiralbänder mit der bei *Spirogyra nitida* charakteristischen Form.

In der Probe I kamen außerdem Fäden von einer anderen unbestimmbaren Art von *Spirogyra* vor.

Ordo Chaetophorales.

Fam. **Ulvaceae.**

67. *Enteromorpha intestinalis* Link. f. *prolifera* (Müll.) Hauck.

Samoa (Reinecke).

Fam. **Ulothrichaceae.**

68. *Ulothrix tenerrima* (Kütz.) Kirchn. (*Hormiscia subtilis* de Toni g. *tenerrima* (Kütz.) Kirchn. nach Schmidle l. c., p. 558).

Samoa (Reinecke).

69. *Stichococcus confervaceus* (Schmidle) Wille (*Dendronema confervaceum* Schmidle. Baumalgen aus Samoa, p. 277, Taf. VI, Fig. 1).

Samoa (Reinecke).

70. *Tribonema bombycina* (Ag.) Derb. et Sol.

Lat. fil. 12—13 μ.

Insel Upolu (Nr. 5138). Im Sumpfwasser.

Fam. **Chaetophoraceae.**

71. *Endoderma Reineckei* Schmidle.

Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. II). Epiphytisch an *Pithophora*.

72. *Stercococcus de Baryanus* (Rabh.) Wille.

* Var. ***Samoensis*** n. var. (Taf. II, Fig. 40 bis 45; Wille in Hedwig a. Bd. 53, p. 146 (1913).

Stratum inconspicuum, calce non incrustatum, filis irreguluriter ramosis; rami erecti cellulas cylindraceas, breves habentes; massa chlorophyllacea parietalis (reticulata?) cum 1 pyrenoide; cellula apicalis ramulorum plus minus sphaerica (gametangium?), membrana crassa praedita, binae vel plures consociatae. Lat. fil. 8—12 μ, Diam. gametang. 14—20 μ.

Das Lager von dieser Art war sehr klein und undeutlich zwischen den Fäden von *Hassallia Rechingeri*. Die Basalfäden waren unregelmäßig verzweigt (Fig. 40 *a*). Die kurzen aufgerichteten Zellreihen haben kurze, zylindrische Zellen (Fig. 42) und sind nur wenig verzweigt (Fig. 41). Die Endzellen der Zweige können mehr weniger kugelförmig anschwellen und bilden dickwandige Sporangien (Gametangien?) (Taf. II, Fig. 40, 42 bis 45; oft werden solche von mehreren nahestehenden Zweigenden gebildet und die Gametangien stehen dann von oben gesehen beinahe quirlförmig zusammen (Taf. II,

(Fig. 43). Die Gametangien werden auch bisweilen 2 bis 3 nacheinander reihenweise an einer Zweigspitze gebildet (Fig. 44, 45). Bisweilen fallen die Gametangien als Aplanosporen ab und liegen dann hier und da, oft gruppenweise zwischen den Basalfäden (Fig. 40 *c*). In den Gametangien (?) werden 8 bis 16 Schwärmer gebildet (Taf. II, Fig. 44, 45).

Insel Upolu (Nr. 5092). Im Wasserfall.

Fam. **Chroolepidaceae.**

73. *Trentepohlia arborum* (Ag.) Har.
Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. 2638, 2939). Auf Baumrinde.

74. *Trentepohlia aurea* Har
Samoa (Reinecke).

75. *Trentepohlia chinensis* Har.
Samoa (Reinecke).

76. *Trentepohlia Bossei* de Wild.

* Var. ***Samoensis*** n. var. (Taf. II, Fig. 46 bis 50). Wille in Hedwigia. Bd. 53, p. 147 (1913).

Stratum saturate flavo-fuscum, fila lat. 8—10 μ; cellulae cylindricae nonnunquam in uno latere plus minus ventricosae; rami ut plurimum unilateraliter egredientes; zoosporangia fere globosa, in cellulis basalibus ampullaceis sita; gametangia globosa vel oviformia, diam. 20—22 μ, terminalia vel lateralia, ut plurimum singularia vel in serie bina.

Von der Basalschicht gehen aufrechte Zweige aus (Taf. II, Fig. 46), welche die Zoosporangien und Gametangien tragen. Die Gametangien sind rund oder eiförmig, meistens einzeln (Taf. II, Fig. 47), bisweilen aber zwei in der Reihe (Fig. 46). Die rundlichen oder eiförmigen Zoosporangien sitzen an einer großen, einseitigflaschenförmigen Basalzelle (Fig. 49). Bisweilen findet man ein Zoosporangium und ein Gametangium auf demselben Zweig (Fig. 50). Meistens werden die Zoosporangien entleert, während sie auf der Basalzelle sitzen (Fig. 48), bisweilen fallen sie aber wie Aplanosporen ab (Fig. 50).

Insel Upolu (Nr. 2659). Auf *Rhizophora mucronata.*

* Form. ***major*** n. form. (Taf. II, Fig. 51).

Stratum tomentosum, colore ochreo, fila longiora.

Lat. fil. 9—14 μ; zoosporang. long. 24 μ, lat. 20 μ.

Insel Savaii (Nr. 3102). Auf Baumrinde.

77. *Phycopeltis microstylis* Schmidle.
Samoa (Reinecke).

78. *Phycopeltis irregularis* (Schmidle) Wille.
Samoa (Reinecke).

79. *Phycopeltis polymorpha* (Schmidle) Wille.
Samoa (Reinecke).

Fam. **Oedogoniaceae.**

80. *Oedogonium Pringsheimii* Cram. Wittr. β *Nordstedtii* Wittr.
Samoa (Reinecke).

In den von Dr. Rechinger gesammelten Proben (Insel Upolu, Nr. 4485, I, II) kommen wenigstens zwei Arten von der Gattung *Oedogonium* vor. Es waren aber ganz junge, sterile Exemplare und es war deshalb unmöglich, die Arten zu bestimmen.

Ordo Siphonocladiales.

Fam. **Cladophoraceae.**

81. *Cladophora dubia* Schmidle.
Samoa (Reinecke).

82. *Pithophora Reineckei* Schmidle.
Samoa (Reinecke). Insel Upolu (Nr. II). In Tarofeldern; die Akineten fehlen und die Bestimmung ist deshalb etwas unsicher.

83. *Pithophora variabilis* Schmidle.

* Var. ***Samoensis*** n. var. (Taf. II, Fig. 52 bis 59). Wille in Hedwigia. Bd. 53, p. 147 (1913).

Planta valida, elongata; filamentum principale thalli 108—113 μ latum, ramis solum secundi ordinis (lat. 45—70 μ) praeditum; ramificatio helicoides sparsa, akinetae intercalares vel terminales, semper singulares (nonnunquam binae cum cellula vegetativa intercalari); forma maxime variabilis.

Diese Art bildet in vollkommen entwickeltem Zustande große Räschen. Die Bildung der Akineten ist sehr variabel; sie können teils mittelständig teils endständig (Fig. 52, 53) auftreten, immer einzeln, bisweilen doch zwei mit einer einzigen Mittelzelle (Fig. 53). Die Form der Akineten ist sehr wechselnd; die endständigen Akineten sind meistens konisch (Länge 180 bis 210 μ, Breite 90 bis 126 μ) oder beinahe eiförmig (Fig. 54), nach unten können sie auch etwas faßförmig ausgebildet werden; die mittelständigen Akineten sind zylindrisch (Fig. 55), (Länge 250 μ, Breite 81 μ), faßförmig (Fig. 56), Länge 180 bis 162 μ, Breite 120—135 μ) oder etwas unregelmäßig auf der einen Seite aufgeblasen (Fig. 57, 58); diese seitliche Verschiebung der Akineten kann so weit gehen, daß der Akinet auf der Mutterzelle ganz seitlich angesetzt wird (Fig. 59).

Insel Upolu (Nr. 5138). Im Sumpf des Flusses Vaisingano und (Nr. I) in Tarofeldern. Wie ich vermute, ist es auch dieselbe Art, die auf der Insel Upolu (Nr. 4485) in Süßwassersümpfen bei Vaimea steril vorkommt.

Ich vermute, daß es dieselbe Art ist, welche Schmidle (l. c. p. 265) von den Samoainseln als steril erwähnt, weil die Größe und Verzweigungsverhältnisse ganz gut stimmen.

Von den Samoainseln erwähnt Wittrock[1] auch eine sterile *Pithophora*-Art, die er vorläufig zu *Pithophora aequalis* Wittr. stellt.

84. *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz.
Insel Upolu (Nr. III). Nur wenige, kurze Fäden aus dem Felsen im Wasserfalle.

Ordo Siphonales.

Fam. **Vaucheriaceae.**

85. *Vaucheria* sp.
Insel Upolu (Nr. I). Im Wasser in den Tarofeldern.

Die Fäden waren steril und die Art läßt sich deshalb nicht sicher bestimmen; vielleicht gehört sie zu *V. ornithocephala* Ag.

[1] V. Wittrock, On the Development and systematic Arrangement of the Pithophoraceae (Nova Acta Reg. Soc. Upsal. Vol. extraord. Upsala 1877, p. 60)

Rhodophyceae.

Fam. **Helminthocladiaceae.**

86. *Chantransia* sp.

Insel Upolu (Nr. 5136).

Es kommen in der Probe nur ganz junge, noch unverzweigte Fäden ohne Haare vor. Die Artbestimmung ist deshalb nicht sicher möglich; nach dem Vorkommen als »einen rötlich-braunen Überzug auf Lavagerölle im Flusse Papaseea« könnte man annehmen, daß es vielleicht *Ch. violacea* sein könnte.

Fam. **Rhodomelaceae.**

87. *Bostrychia tenella* Harv. form. *terestris* (Harv.) Ag.

Insel Upolu (Nr. 2679). Am Grunde der Wurzeln und Stämme von *Rhizophora mucronata* in der Mangrovevegetation.

Major Th. Reinbold, welcher gütigst diese Form bestimmt hat, schreibt darüber: »Es ist zweifellos eine *Bostrychia* (deren Species meist Brackwasser und Mangrovebestände lieben), auch bezweifle ich kaum, daß sie zu *tenella* zu ziehen, einer ziemlich variierenden Art. Ich möchte sie zu der form. *terrestris* ziehen, wenigstens stimmt mein Harvey'sches Original von *B. terrestris* (Freundschaftsinseln) recht gut damit. J. Agardh hat zuletzt (in Anal. Alg. IV) *B. terrestris* Harv. als eigene Art aufgeführt, ich glaube mit Unrecht; vermute fast, daß ihm das Harvey'sche Original nicht vorgelegen hat oder daß in den Harvey'schen Exsiccaten Verwechslungen vorgekommen sind.

Flagellaten.

In den in Formol aufbewahrten Proben konnte ich auch folgende 2 Flagellaten, die reichlich vorkommen, sicher bestimmen:

Trachelomonas volvocina Ehrb.

Insel Upolu (Nr. I, II). Im Wasser in den Tarofeldern.

Phacus Pleuronectes Nitzsch.

Insel Upolu (Nr. II). Im Wasser in den Tarofeldern.

II. SÜSSWASSERALGEN AUS HAWAII.

Die Süßwasseralgen der Sandwichsinseln (Hawaii) sind besonders nach der umfassenden Arbeit von O. Nordstedt[1] gut bekannt geworden. Nur wenige Arten wurden noch später beschrieben.

Zur Untersuchung hatte ich folgende Proben, die Dr. K. Rechinger gesammelt hat:

Nr. 2004. Insel Oahu. Honolulu, in Süßwassersümpfen im Kapiolani Park. April 1905.

Nr. 2009. Honolulu, im Brackwasser im Kapiolani Park. April 1905.

Nr. 2513. Vulkan Kilauea. Auf Myrtaceenzweigen. 27. April 1905.

Nr. 2537. Vulkan Kilauea. Auf Zweigen eines Baumes (*Metrosideros*). April 1905.

Nr. 2549. Vulkan Kilauea. Auf lebenden Blättern von kultivierter *Coffea arabica*. 27. April 1905.

---

[1] O. Nordstedt, De algis aquae dulcis et de Characeis ex insulis Sandvicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis (Minnesskrivft utgifven af Kongl. Fysiografiska Sälsk. i Lund med anledn. af dess Hundraårsfest. Lund 1878).

Nr. 5252. Vulkan Kilauea. Auf Myrtaceenzweigen (*Metrosideros*). 27. April 1905.

Nr. 2569. Vulkan Kilauea. Auf Baumzweigen. April 1905.

Nr. 3103. Vulkan Kilauea, zirka 1200 *m* ü. M. Auf Zweigen von *Metrosideros*. April 1905.

Die von Dr. K. Rechinger beobachteten Algen sind folgende:

1. *Oscillatoria princeps* Vauch. form. *purpurea* Collins.
Lat. fil. 20—23 μ.
Hab. Nr. 2004, 2009.

2. *Cylindrospermum muscicola* Kütz.
Lat. cell. 3·5—4 μ, lat. heteroc. 4 μ.
Hab. Nr. 2009.
Die Sporen fehlten und die Bestimmung ist deshalb unsicher. Die Form und Farbe des Lagers sowie die Größe der Zellen stimmen aber mit der erwähnten Art gut überein.

3. *Pleurococcus lobatus* Chod. Taf. III, Fig. 1.
Diam. cell. sing. 6—16 μ. Hab. Nr. 2549.

4. *Pleurococcus Naegelii* Chod.
Hab. Nr. 3013.
Die Alge kam nur als Flechtengonidie vor und die Bestimmung ist deshalb unsicher.

5. *Closterium angustatum* Kütz. Taf. III, Fig. 2 *a, b.*
Long. cell. 315 μ, lat. 21 μ.
Hab. Nr. 2535.
Es war nur ein einziges Exemplar, welches wohl mit Staub nach den Baumzweigen geführt worden ist. Die Form der Zelle war etwas abweichend von den europäischen Formen, indem die Enden etwas schmaler und ausgezogen-abgerundet waren. In der Zelle war ein Pilz vorhanden, vielleicht *Ancylistes Closterii* Pfitz., zu jung aber, um sicher bestimmt zu werden.

6. *Hormidium Neesii* (Kütz.) Taf. III, Fig. 3 bis 15.
Lat. fil. 10—12 (bis 16) μ.
Hab. Nr. 2513, 2525, 2537, 3103.
Nach den Dimensionen der Zellen zu urteilen, ist es vielleicht dieselbe Art, welche Nordstedt[1] als *Ulothrix minutula* Kütz aus Honolulu angibt. Ich finde aber, daß diese Alge am besten mit *Schizogonium Neesii* Kütz. (Tabul. Phycol. T. II, Taf. 98, Fig. II) übereinstimme, obwohl gewöhnlich mit etwas dünneren Fäden. Die Art wurde auch in Europa an Bäumen beobachtet: ad truncos *Pyri communis* prope »Jever« (Koch teste Kützing)« [2].

Die Alge bildet dicke, graugrüne, filzartige Belege an den Baumzweigen und hat deshalb eine gewisse Ähnlichkeit mit einigen *Trentepohlia*-Arten.

In den getrockneten Fäden war die Struktur des Zellinhaltes schwer zu erkennen, meistens war nur eine dunkle, kontrahierte Masse in der Mitte der Zellen zu sehen. Nach der Behandlung mit Milchsäure und bisweilen sogar beim Kochen in Wasser war ein rundliches Gebilde in jeder Zelle (Taf. III, Fig. 3) zu sehen; ich nehme an, daß es ein Pyrenoid sein kann.

An einigen Stellen konnte man sehen, daß die Wände der Zellen sehr dick, beinahe gequollen aussehen (Taf. III, Fig. 11; wenn solche Fäden mit kochender Milchsäure behandelt werden, zerfließen die äußeren Membranschichten und nur die innere festere Schicht wird erhalten (Taf. III, Fig. 3).

[1] O. Nordstedt, Algae aquae dulcis sandvicenses, p. 22.
[2] J. B. de Toni, Sylloge Algarum. Vol. I. Patavii 1889, p. 154.

Kurze Zweigbildungen können entstehen, indem wie bei mehreren *Hormidium*-Arten gewöhnlich eine Zelle im Faden sich nach der Längsrichtung teilt (Taf. III, Fig. 5 bis 7) und sich dann entweder zwei parallele Zellreihen bilden, oder die eine Zelle wächst zu einem Zweigchen aus (Taf. III, Fig. 8, 9) ein Vorgang, der sich auch wiederholen kann (Taf. III, Fig. 10). Bisweilen können die parallel herauswachsenden Zellreihen sich voneinander losspalten und wenn dann eine Zerreißung eintritt, können Pseudoverzweigungen gebildet werden.

Die Fäden vermehren sich durch Akineten, die in folgender Weise entstehen.

An gewissen Stellen des Fadens zeigt es sich, daß die äußeren Zellwandschichten zersprengt werden und daß der Zellinhalt von der inneren, festen Membranschicht umgeben hervortritt (Taf. III, Fig. 11), entweder ungeteilt oder nach einer oder wiederholten Teilungen, wobei ein Rest von der äußeren Mutterzellmembran vorläufig zurückbleiben kann (Taf. III, Fig. 12).

Zwischen den Fäden von *Hormidium Neesii* habe ich mehrmals rundliche Zellen gefunden, die entweder eine glatte (Taf. III, Fig. 13), oder eine ganz feinstachelige Membran (Taf. III, Fig. 14) tragen. Diese Zellen können auswachsen und zeigen dann Teilungen des Inhaltes (Taf. III, Fig. 15). Ob hier Zoosporen gebildet werden, oder nur ein *Palmellastadium* durch nachfolgende Verschleimung der Mutterzellmembranen entsteht, läßt sich nicht bei getrocknetem Material entscheiden. Auch läßt es sich nicht sicher entscheiden, ob diese runden Zellen als Entwicklungsstadium zu *Hormidium Neesii* gehören, ich finde es aber doch wahrscheinlich.

7. *Trentepohlia cucculata* Wildm.

* Var. ***Sandvicensis*** n. var. Taf. III, Fig. 16 bis 20.

Tr. caespitulis lanosis. Fila erecta, sparse ramosa; cellulae basales fere rotundatae; cellulae erectae longiores, distincte torulosae; cellulae apicales cucculatae; membrana cellularum crassa. Gametangia laterales vel terminales, rotundata vel ovata, singula vel rarissime bina.

Hab. Nr. 2569.

Diese Form bildet dünne, wollige Belege an Baumzweigen. Der Thallus wird gebildet von rundlichen Zellen, die auf der Unterlage festsitzen und aus welchen aufrechte, wenig und meistens einseitig verzweigte Fäden hervorgehen (Taf. III, Fig. 16, 17). Die aufrechten Zweige haben zylindrische, bei den Querwänden deutlich eingeschnürte Zellen, die 2- bis 3mal länger als breit sind. Die Endzellen sind langgestreckt und mit einer Haube versehen (Taf. III, Fig. 16, 17), ganz so, wie de Wildeman[1] bei *Trentepohlia cucculata* Wildm. beschreibt und abbildet.

Die Gametangien sind rundlich oder eiförmig und sitzen entweder terminal (Taf. III, Fig. 18) oder lateral; bisweilen können 2 terminale Gametangien nacheinander folgen (Taf. III, Fig. 19) und die lateralen opponiert stehen (Taf. III, Fig. 20). Bisweilen können die Gametangien terminal auf einem kurzen Seitenzweig gebildet werden; seitliche Gametangienanlagen können bisweilen zu vegetativen Zweigen entwickelt werden. Durchgewachsene Gametangien habe ich bei dieser Art nicht beobachtet.

Ein Zoosporangium habe ich nur in einem zweifelhaften Falle gesehen; der Faden war in der Weise gebogen, daß ich die Form der Endzelle nicht deutlich sehen konnte; wenn es ein Zoosporangium war, stimmt es mit den Zoosporangien bei der Hauptart überein.

8. *Trentepohlia diffracta* Krempb.

* Var. ***Sandvicensis*** n. var. Taf. III, Fig. 21 bis 25.

Fila erecta curta, cellulae fere cylindricae.

Hab. Nr. 3103.

Der Thallus besteht aus kriechenden Fäden mit beinahe kugeligen Zellen, von welchen kurze, senkrechte Fäden mit etwas mehr zylindrischen Zellen entspringen (Taf. III, Fig. 21). Die Endzelle ist etwas verlängert, konisch und bisweilen mit einer Haube (Taf. III, Fig. 21) wie bei *Trentepohlia cucculata* Wildm. versehen. Die Gametangien sind entweder terminal oder lateral, eiförmig oder beinahe kugelig

[1] E. de Wildeman, Les Algues de la Flore de Buitenzorg. Leide 1900, p. 68, Pl. V.

(Taf. III, Fig. 22 bis 24) und werden durch ein rundes Loch geöffnet. Die terminalen Gametangien können von der Tragezelle durchwachsen werden (Taf. III, Fig. 25). Zoosporangien habe ich nicht beobachtet.

9. ***Trentepohlia abietinum*** (Flot.) Kütz.

Hab. Nr. 2552.

Diese Alge stimmt gut mit einigen von den Abbildungen, welche de Wildeman von dieser Art aus Java gegeben hat.

10. ***Rhizoclonium Sandvicense*** (Ag.) Wille.

Lat. fil. 22—23 μ.

Hab. Nr. 2004, 2009.

Die beobachteten Fäden stimmen ausgezeichnet mit der von O. Nordstedt[1] gegebenen Abbildung.

11. ***Cladophora fracta*** (Dillw.) Kütz. var. ***rigidula*** (Kütz.) Rabh.

Lat. fil. 46 μ.

Hab. Nr. 2004, 2009.

In der Probe aus dem Brackwasser im Kapiolani-Park bei Honolulu (Nr. 2009) waren noch einige Fäden von einer anderen *Cladophora*-Art, die ich nicht näher bestimmen konnte.

12. ***Pithophora affinis*** Nordst.

Hab. Nr. 2004.

Die Fäden waren steril und die Bestimmung ist deshalb nicht ganz sicher.

III. SÜSSWASSERALGEN VON DEN SALOMONSINSELN.

Die auf den Salomonsinseln gesammelten Algenproben enthalten nur Luftalgen und solche Proben sind ja immer sehr artenarm.

Es stammen in allem nur 4 Proben von diesen Inseln, nämlich:

Nr. 1569. Insel Sohan, nächst der Insel Buka. An Bäumen.

Nr. 2764. Shortlandsinsel, Insel Poperang. Über Moosen auf Bäumen, 25. September 1905.

Nr. 4556. Shortlandsinseln, Insel Poperang. Auf Bäumen am Strande. September 1905,

Nr. 4595. Insel Bougainville, Bucht von Kieta. Auf Rindenstücken. September 1905.

Die beobachteten Algen sind folgende:

1. *Chroococcus varius* A. Br.

Hab. Nr. 1569.

* 2. ***Chroococcus Rechingeri*** n. sp., Taf. III, Fig. 26.

Cellulae ovales, quaternae adproximatae, sine teg. 18·5—2·5 μ crassae, in familias griseo-aerugineas, sine tegumento distincto, irregulariter circumscriptas.

Hab. inter muscos ad truncos arborum. Nr. 2764.

Die Familien sind rundlich, etwas unregelmäßig, nur von einer dicht anliegenden, kaum sichtbaren Gallerthülle umgeben. Die Familien vermehren sich durch Teilung und hängen deshalb oft in kleinerer oder größerer Zahl zusammen (Taf. III, Fig. 26).

3. *Gloeothece Samoensis* Wille.

Long. cell. 5—8 μ, lat. 5 μ.

Hab. Nr. 4595.

[1] O. Nordstedt, *Algae sandvicenses* p. 18, Tab. I, Fig. 25.

4. *Gloeocapsa gigas* W. et G. S. West.
Hab. Nr. 1569.
Es waren nur vereinzelte Zellen zu sehen, die Bestimmung ist deshalb nicht ganz sicher.

5. *Lyngbya aerugineo-caerulea* (Kütz.) Gom.
Lat. fil. 5 μ.
Hab. Nr. 1569.
Ich habe nur einen einzigen Faden gesehen, die Bestimmung ist deshalb unsicher.

6. *Nostoc commune* Vauch.
Hab. Nr. 4595.
Außerdem kam noch in einer Probe (Nr. 1569) eine andere *Nostoc*-Art vor. Die Breite der Zellen war 3 μ und die Breite der Heterocysten 4 bis 5 μ. Die Exemplare waren zu jung um sicher bestimmt werden zu können.

7. *Scytonema figuratum* Ag.
Hab. Nr. 2764.

8. *Scytonema guyanensis* (Mont.) Born. et Flah.
Lat. fil. 18 μ, lat. trich. 12 μ.
Hab. Nr. 4595.

9. *Scytonema ocellatum* Lyngb.
Lat. fil. 10—12 μ, lat. trich. 9—10 μ.
Hab. Nr. 1569, 2764.

10. *Stigonema* sp.
Hab. Nr. 4556.
Vielleicht eine neue Art, aber die Individuen waren zu jung um sicher bestimmt werden zu können.

IV. SÜSSWASSERALGEN AUS CEYLON.

Aus Ceylon waren leider nur 6 Proben von Luftalgen in der Sammlung, nämlich:

Nr. A. Kandy. Auf feuchten, schattigen Waldboden über Moosen. November 1905.

Nr. B. Kandy. An Baumstämme zwischen den Wurzeln epiphytischer Farne. November 1905.

Nr. 2696. Kandy. An Bäumen. 13. November 1905.

Nr. 2714. Kandy. An Bäumen. November 1905.

Nr. 2740. Kandy. An Bäumen. November 1905.

Nr. 2753. Kandy. Auf Erde. November 1905.

Es kommen folgende Algen in diesen Proben vor:
1. *Microcystis ichthyoblabe* Kütz.
Hab. Nr. 2696.

* 2. ***Lyngbya ceylanica*** n. sp. Tab. III, Fig. 27 bis 29.
Stratum olivaceo-violaceum vel rubrum; fila elongata, 10—14 μ crassa, recta; vaginae tenues, hyalinae, aetate provecta saepe rubescentes, chlorozincico iodurato non caerulescentes. Trichomata aeruginea vel violascentia, ad genicula haud constricta, apice non attenuata, 8—12 μ crassa; articuli diametro trichomatis aequales vel duplo-triplo breviores; dissepimenta non granulata; cellula apicalis rotundata, calyptra nulla.
Hab. Kandy ad muscos inter algas varias in silvis umbrosis (Nr 2696, 2714, 2740).

Diese Art, die bald mit blaugrauem, bald mit röthlichen Fäden auftritt, wird wohl in die Nahe von *L. nigra* Ag. zu stellen sein.

* 3. ***Phormidium ceylanicum*** n. sp. Taf. III, Fig. 30 bis 33.

Stratum olivaceo-aerugineum vel atroviride, lamellosum. Vaginae in unicum gelatinosum amorphum, chlorozincico iodurato non caerulescentes, protinus diffluentes. Trichomata aeruginosa, recta, ad genicula leviter constricta, distincte articulata, apice in longitudinem attenuata, haud capitata, 7—9 μ crassa; articuli diametro trichomatis aequales vel duplo-triplo breviores; protoplasma homogenum vel floccosum; cellula apicalis plus minusve acute conica, calyptra nulla.

Hab. ad muscos in silvis. Nr. 2696, 2753.

Diese Art ist vielleicht verwandt mit *Phormidium tinctorium* Kütz., zeigt aber auch in einigen Verhaltnissen große Ähnlichkeit mit der Gattung *Lyngbya*, indem zum Beispiel die Fadenenden aneinander vorbeiwachsen innerhalb der Scheide (Taf. III, Fig. 34) und man könnte sie zu dieser Gattung stellen, wenn die Scheiden nicht so leicht verschleimen und deshalb undeutlich werden würden. Ich habe deshalb vorläufig diese Art zur Gattung *Phormidium* gestellt.

4. *Phormidium tenue* (Menegh.) Gom.

Hab. Nr. 2696.

Diese Art kommt in einer Probe mit *Lyngbya ceylanica* und *Phormidium ceylanicum* zusammen vor

5. *Scytonema Hofmanni* Ag.

Hab. Nr. A.

6. *Hassallia* sp.

Lat. fil. 14 μ, lat. trich. 12 μ.

Hab. Nr. 2755.

Es waren nur wenige, ganz junge und deshalb unbestimmbare Exemplare zu finden.

7. *Stigonema minutum* (Ag.) Hass.

Form. *minor*.

Vaginis fere hyalinis. Lat. fil. 10—18 μ.

Hab. Nr. B.

Nur wenige Exemplare haben sich zwischen den Wurzeln epiphytischer Farne gefunden

8. *Cylindrocystis crassa* de By.

Long. cell. 32—34 μ, lat. 18—24 μ.

Hab. Nr. 2696.

II. NACHTRÄGE

von

E. CSIKI (Budapest) CARABIDAE der Samoainseln

und

F. STEPHANI (Leipzig) HEPATICAE der Samoainseln.

Carabidae

von den Samoainseln, bearbeitet von

E. Csiki (Budapest).

---

1. **Chlaenius binotatus** Dej. var. **guttatus** Eschsch.

Samoa: Upolu.

2. **Chlaenius samoensis** n. sp.

Schwarz, Kopf und Halsschild glänzend, die Flügeldecken matt metallisch grün, Scheitel, die Scheibe des Halsschildes und der Flügeldecken dunkel kupfrig, Fühler, Palpen und Beine rötlichgelb, Mandibeln, Epipleuren des Halsschildes und der Flügeldecken sowie die Hüften rotbraun. Kopf im Grunde äußerst fein punktiert, im Umkreis der Stirn mit großen und tiefen Punkten besetzt. Halsschild breiter als lang, an den Seiten gerundet, nach vorn etwas stärker verengt als nach hinten, tief und stark punktiert, in den Punkten mit aufstehenden, etwas nach rückwärts geneigten rötlichgelben Haaren. Flügeldecken länglich oval, sehr fein chagriniert, in den Zwischenräumen außerdem unregelmäßig punktiert, in den Punkten mit gelben, an der Spitze mit weißlichen Härchen, Punkstreifen an der Basis und bis über die Mitte aus großen Punkten bestehend, nach hinten und gegen die Seiten feiner werdend; der Basalrand bildet an den Schultern keinen Winkel. Episternen der Mittelbrust mit größeren, nach innen dichter stehenden Punkten besetzt; Episternen der Hinterbrust zerstreut grob punktiert, neben dem Außenrand mit ziemlich tiefer Furche. Vorderschenkel des ♂ unten ohne Zähnchen. Bauch glatt, an den Seiten mit einzelnen eingestochenen Punkten. Länge 11 bis 12 *mm*.

Samoa: Upolu.

Ist nach Chaudoir's Monographie der Chlaeniinen (Ann. Mus. Civ. Genova, VIII, 1876, p. 13) neben *Chl. abstersus* Bat. (Japan) zu stellen.

3. **Dioryche upolensis** n. sp.

Pechbraun, Oberseite mit schwachem kupfrigen Metallschimmer, Epipleuren des Halsschildes und Flügeldecken bräunlich-gelb, erstes Fühlerglied (sowie Basis und Spitze der nächstfolgenden), Palpen und

Beine hell gelbbraun. Kopf und Halsschild glatt; Halsschild $1^1/_2$mal so breit als lang, Vorderrand schwach ausgebuchtet, Seiten gerundet und nach vorn stärker verengt als nach hinten, Vorder- und Hinterecken gerundet, erstere etwas vorstehend, Basis ziemlich gerade, vor dem Schildchen etwas ausgebuchtet, Seitenrand vorne schmal und nach hinten verbreitert. Flügeldecken äußerst fein chagriniert, die Streifen scharf und tief, zweiter Streifen im letzten Viertel durch drei, der dritte, fünfte und achte der ganzen Länge nach durch große runde Punktgrübchen unterbrochen. Abdomen glatt, Bauchplatten am Hinterrand jederseits der Mitte mit je einem borstentragenden Punkt. Länge 75 *mm*.

Samoa: Upolu.

4. **Stenolophus 5-pustulatus** Wied.

Samoa: Upolu.

Ein Exemplar der Form, bei welcher die gelben Flecken der Flügeldecken ganz fehlen.

5. **Celaenephes Rechingeri** n. sp.

Glänzend pechschwarz oder pechbraun, die Fühler, Palpen und Beine rotbraun, Mitte der Schenkel und Tibien etwas dunkler, Kopf äußerst fein zerstreut punktiert. Halsschild $1^1/_2$mal so breit als lang, Seiten gerundet, im letzten Drittel stark verengt und vor den stumpfwinkligen Hinterecken schwach ausgeschweift, Vorderecken breit verrundet vorstehend, Oberfläche fein punktiert und quer wellenförmig schwach gerunzelt. Flügeldecken äußerst fein chagriniert, Punktstreifen fein. Unterseite glänzend glatt. Länge 7 bis 8 *mm*.

Samoa: Savaii, Upolu.

Steht *C. parallelus* Schm.-Göb. und *Förstері* Bouch. nahe, ist aber von diesen durch die breitere, nicht gestreckte Gestalt, breiteres und vor den Hinterecken stark ausgebuchtet-verengtes Halsschild und kürzere und breitere Flügeldecken leicht zu unterscheiden.

6. **Thyreopterus paroecus** n. sp.

Einfarbig dunkel-rotbraun, glänzend, Kopf an den Seiten grob punktiert und mit einzelnen aufstehenden Härchen besetzt; Fühler bis an die Basis der Flügeldecken reichend, dick, das dritte Fühlerglied $1^1/_2$ mal so lang als das zweite Glied, die übrigen Glieder kürzer, aber länger als breit. Halsschild quer herzförmig, in der Mitte fast doppelt so breit als lang, Vorderrand gerad abgestutzt und breit verrundet in die gerundeten Seiten übergehend, Seitenrand breit gerundet und hinten stark verengt und ausgebuchtet, Basalrand gegen die stumpfwinkligen Hinterecken nach vorn schräg abgestutzt, Seitenrandkehle sehr breit und flach. Oberfläche im Umkreis stark runzelig punktiert und lang abstehend behaart, Scheibe glatt und in der Mitte durch die ziemlich scharfe und tiefe Längslinie durchgangen. Schildchen dreieckig, glatt. Flügeldecken fast $1^1/_2$ so lang als zusammen breit, an den Schultern abgerundet, Seiten fast parallel, an der Spitze gerade abgestutzt, Nahtwinkel abgestumpft rechtwinkelig, Längsstreifen verschwommen, aber durch eine Längsvertiefung kenntlich. Zwischenräume äußerst fein chagriniert und zerstreut punktiert, ziemlich dicht aufstehend gelblich-weiß behaart, Unterseite zerstreut grob punktiert und abstehend behaart. Klauen gekämmt. Länge 7 *mm*.

Samoa: Upolu.

Nachtrag zu den Hepaticae der Samoainseln.

von

F. Stephani (Leipzig).

---

* ***Aneura upoluna*** St. Dioica major gracilis terricola, dense depresso-caespitans, olivacea. Frons ad 35 *mm* longa, tenuis, bipinnata. Truncus primarius biconvexus (2·5 *mm* latus, 0·75 *mm* crassus) cellulae internae 108 μ longae et latae, corticales aequilongae multo angustiores; rami primarii remotiusculi, multo angustiores, brevissimi, 5 *mm* longi, regulariter breviterque paucipinnulati. Androecia numerosa, in ramis primariis remote inserta, breviter spicata, alveolis 6 jugis. Reliqua desunt. Hab. Samoa (Rechinger), Nr. 5405.

* ***Madotheca samoana*** St. Sterilis maxima rigida, fusco-rufa, in ramis arborum pendula laxeque caespitans. Caulis ad 13 *cm* longus, sparsim remoteque pinnatus, ramis 2—3 *cm* longis, recte patulis, inferis sparsim breviterque pinnulatis. Folia caulina conferta, recte patula, leviter concava apiceque anguste arcteque decurva, in plano late lingulata (3 *mm* longa, 1·75 *mm* lata) apice truncata, angulis rotundatis, basi antica ampliata rotundata, caulem superantia. Cellulae foliorum superae 18/18 μ, basales 27/36 μ trigonis majusculis. Lobulus folii parvus, anguste lingulatus (1·5 *mm* longus, 0·37 *mm* latus) apice rotundatus, integerrimus, basi utrinque cordatim ampliatus; adsunt lobuli aberrantes apice acuti. Amphigastria caulina imbricata, canaliculatim concava, in plano late trigona, 1·25 *mm* longa, inferne 1·3 *mm* lata, apice rotundata, integra. Hab. Samoa (Rechinger), Nr. 5404.

* ***Cheilolejeunea Rechingeri*** St. n. sp. Dioica, magna, gracillima, dilute flavovirens vel flavo-rufescens, flaccida, corticola, in latas plagas expansa, spongiose caespitans. Caulis ad 7 *cm* longus, irregulariter bipinnatus; ramis primariis 5—15 *mm* longis, sparsim breviterque pinnatis. Folia caulina parum imbricata, oblique patula, parum concava, in plano subrotunda (1 *mm* longa, 0·9 *mm* lata) asymmetrica, margine supero longe armato, infero substricto, apice late rotundata, basi antica truncata, caulem vix tegentia, integerrima. Cellulae superae 18/18 μ, basales 18/36 μ, trigonis nullis. Lobulus parvus, folio quadruplo brevior, late ovatus, carina oblique adscendens, late arcuata levi sinu in folium excurrens, apice excisus, angulo apiculato. Amphigastria caulina magna, caule 3plo latiora, ambitu rotunda, transverse inserta apice ad $^1/_3$ inciso-biloba, sinu recto, segmentis late triangulatis acutis porrectis. Perianthia parva, foliis vix majora, obovato-obconica (1·17 *mm* longa, 0·67 *mm* lata) apice truncato-rotundata, plicis posticis angustis. Folia floralia oblongo-obcuneata, obtusa, integra; lobulus tertio brevior lanceolatus, ad $^1/_2$ solutus obtusus. Amphigstarium florale lobulis aequilongum, rotundum, ad medium bilobatum, lobis triangulatis acutis. Androecia desunt.

Hab. Samoa, Upolu (Rechinger, Nr. 5400).

* ***Plagiochila lanutosa*** St. n. sp. Dioica magna gracillima, in arborum ramis nidulans et pendula, fuscorufa, in sicco subnigra. Caulis ad 12 *cm* longus, bipinnatim ramosus, ramis primariis ad 8 *cm* longis, remotis, simplicibus, longius pinnatis. Folia caulina parva, remotiuscula, oblique patula, leviter concava, in plano anguste lingulata (2·5 *mm* longa, ubique 1·25 *mm* lata, apice truncata, emarginato-tridentata;

margine infero nudo breviter decurrente, margine supero remote quadridentato. Cellulae superae 18–18 μ, trigonis parvis, parietibus, basales 18–36 μ, trigonis magnis acutis, cuticula levis. Hab. Samoa, in monte Lanutoo (Rechinger, Nr. 5403).

* ***Plagiochila Lanutensis*** St. n. sp. Dioica, major, rigida, olivacea, corticola, laxe intricata lateque expansa. Caulis ad 6 *cm* longus, simplex, superne sparsim breviterque bipinnatus, pinnulis ultimis floriferis brevissimis. Folia caulina remotiuscula, oblique patula, parum concava, in plano anguste oblonga (2·17 *mm* longa, medio 0·33 *mm* lata) asymmetrica, margine supero leviter arcuato, infero nudo, superne cuneatim spinoso, margine infero stricto nudo, apice truncata (0·33 *mm* lata) irregulariter spinosa; Cellulae 26–36 μ, basales 36–72 μ trigonis nullis. Perianthia terminalia, uno latere innovata (sterilia) ore late rotundato, dense longeque spinoso. Folia floralia intima caulinis aequimagna, simillima. Androecia desunt.

Hab. Samoa. Insel Upolu, Berg Lanutoo an Bäumen, ca. 700 *m* s. m. (Rechinger, Nr. 2487).

* ***Frullania subcommutata*** St. n. sp. Dioica magna gracilis, flavo-rufescens, corticola. Caulis ad 15 *cm* longus, bipinnatus ramis primariis 25 *mm* longis, pinnulis remotis 5 *mm* longis, recte patulis remotiusculis. Folia caulina imbricata, recte patula, parum concava, in plano subrotunda, 0·83 *mm* longa et lata, apice apiculata. Cellulae superae 18–18 μ, basales 27–36 μ, trigoniis parvis nodulosis. Lobulus parvus, replicatus, clavatus, cuticula papillata. Amphigastria caulina majuscula, caule triplo latiore, subrotunda, transverse inserta, apice a $^1/_3$ emarginato-biloba, laciniis triangulatis acutis. Perianthia obovato-obconica, triplicata, rostro brevissimo. Folia floralia anguste lanceolata et spinosa, lobulo parum breviore, duplo latiore, superne similiter dentato, inferne grosse profundeque lancerato. Amphigastrium florale obovato-obconicum, foliis floralibus minus, disco basali integro irregulariter dentato, laciniis anguste lanceolatis argute spinulosis. Androecia parva sessilia bracteis confertis 8—10-jugis.

Samoa, Insula Upolu in arboribus montis Lanutoo (Rechinger, Nr. 5401).

* ***Plagiochila auriculata*** Mitten.

Samoa, Insel Upolu: Utumapu, an einem feuchten beschatteten Felsen. Nr. 5406.

* ***Plagiochila ciliata*** Gottsch.

Samoa, Insel Upolu: Utumapu, an einem feuchten beschatteten Felsen im Urwald. Nr. 5407.

* ***Plagiochila orientalis*** Taylor.

Samoa, Insel Upolu: Utumapu, an einem feuchten beschatteten Felsen. Nr. 5408. Etioliert, Bestimmung nicht ganz sicher.

* ***Plagiochila Lüthiana*** Stephani.

Samoa, Insel Upolu: Berg Lanutoo, auf Bäumen. 600—700 *m* s. m. Nr. 5411.

* ***Lopholejeunea lacerriloba*** Stephani.

Samoa, Insel Upolu: Utumapu, an einem feuchten beschatteten Felsen. Nr. 5409.

* ***Lopholejeunea pyriflora*** Stephani.

Samoa, Insel Upolu: Utumapu, an einem feuchten beschatteten Felsen. Nr. 5410.

Nachtrag zu den Süßwasseralgen

von

Dr. **S. Stockmayer** (Stammersdorf).

**Anabaena torulosa* Lagerheim.

Bidrag till sverig. Algflora in Öfv. af. K. Vetensk. — Akadem. Förhandl., p. 47 (1883). — Born et Flahault, Revis. Nostocae, héterocyst. in Annal. scienc. natur. Botan. Paris. Sér. VII, Voll. VII, p. 236 (1888). Vergl. Schedae ad Cryptogamas exsiccat. herausgegeben von der botan. Abteil. d. k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien in den Annalen desselben Museums. Bd. XX, p. 335, Nr. 1206.

Salomonsinseln, Insel Bougainville, in halbausgetrockneten Sümpfen, in der Nähe des Strandes, bei dem Eingeborenen Dorfe Toberoi. September 1905.

Obwohl Sporen völlig fehlen, lassen die spitzigen Fadenenden, die länglichen und breiten Heterocysten an der Richtigkeit der Speziesbestimmung keinen Zweifel. Diese Art bildet die Hauptmasse der Probe.

Überdies finden sich beigemengt:

Lyngbya aestuarii Liebm.

Bemerk. og Tilläg. tild. dansk. Algflora in Krögers Tidskr., p. 492 (1841). — Gomont, Monograph. der Oscillariac. in Annal. scienc. natur. Paris. Sér., VII, p. 127 (1892).

Der forma *aeruginosa* Gom., l. c., zunächst. Scheiden sehr selten gelblich, fast stets hyalin.

Gomphosphaeria aponina Kütz.

Algar. decad., XVI, No. 15 (1836). — Kütz. Spezies Algar., p. 233 (1849).

Besonders große Exemplare. Diese Quantitätsformen wurden auch als *gocordiformis* Wolle beschrieben; über den Wert dieser und der forma *olivacea* Hansg., siehe meine Bemerkungen bei Nr. 3600 in A. Kerner, Schedae ad floram exsiccatam austro-hungaricam. Auch dort handelt es sich um Exemplare aus Salzwassertümpeln.

Chroococcus turgidus Naegeli.

Einzellige Algen, p. 46 (1848).

Zum Teil sehr große Exemplare (Durchmesser der Zelle ohne Hülle bis zu 20 µ, mit Hülle bis zu 30 µ. Ob schon für Brackwasser konstatiert. ist fraglich.

Navicula (*Diploneis*) *elliptica* Kütz.

Kieselschalige Baccillarien, p, 98 (1844). — Cleve, Synops. Navicula d. Diatoms, I, in königl. Sv. Akadem. Handling., Vol. XXVI, Nr. 2, p. 92.

Die vorliegende Form ist meist 33 μ lang, 20 μ breit. 12 Querreihen von Punkten auf 10 μ. Die Bestimmung geschah nach Cleve. Cleve gibt für *N. elliptica* nur das Vorkommen in Süsswasser an, nur die var. *grandis* Grun. in Brackwasser [fossil]).

Achnanthes brevipes C. Ag.
System. Algar. p. 1 (1824).
Var. *intermedia* Cleve.

Synops. Navic. Diatom., II, p. 92.
Charakteristisch für brackisches und Meerwasser.

Anabaena tortulosa und *Lyngbya aestuarii* sind Charakterpflanzen des Brackwassers, die letztere kommt auch im Süßwasser vor, aber selten, *Gomphosphaeria aponina* und *Chroococcus turgidus* sind im Süßwasser häufig, ob sie auch im Brackwasser häufig vorkommen, ist mir nicht bekannt. *Achnanthes brevipes* findet sich im Brack- und Meerwasser.

Anhang.

III.

a) Verzeichnis der einzelnen Abschnitte und Autoren.

Die **erste** Ziffer bedeutet stets den betreffenden **Band** der Denkschriften der Wiener kaiserlichen Akademie, die **zweite** beziehungsweise **dritte** etc. Ziffer die **fortlaufende Seitenzahl** des betreffenden **Bandes**

81 (als erste Ziffer) bezieht sich also auf den I. Teil | 88 (als erste Ziffer) bezieht sich also auf den IV. Teil
84 » » » » » » » » » II. » | 89 » » » » » » » » » V. »
85 » » » » » » » » » III. » | 91 » » » » » » » » » VI. »

Für die Separatabdrücke und Auszüge gilt also die in diesen in Klammer [ ] gesetzte Seitenzahl.

Abkürzungen:

Sam. = Samoa-Inseln. | Sal. = Salomons-Inseln.
N. G. A. = Neu-Guinea-Archipel. | Haw. = Hawaiische Inseln.

A.

Algae marinae 81. 200. 207
Ameisen v. Sam. 81. 313
Anacardiaceae d. N. G. A. . . 89. 571
Anatomische Untersuchungen samoanischer Hölzer 84. 456
Apolima, Vegetation d. Insel . 85. 227
Arachnoidea arthrogastra v. V. Kulczyński 85. 389
Araliaceae d. N. G. A. 89. 586
Araneae v. V. Kulczyński . . 85. 389
Asclepiadaceae d. N. G. A. 89. 591
Attems Karl Gf., Myriopoda . 89. 683
Aurivillius Chr., Cerambycidae d. Sam. 89. 690

B.

Beccari O., Palmae d. N. G. A. 89. 502
Beitr. z. Kenntnis d. Coleopterenfauna d. Sam. 89. 688
Beitr. z. Kenntnis d. pflanzengeogr. Verhältn. u. Vegetationsformationen d. N. G. A. v. K. Rechinger 89. 446
Berichtigungen . . . . . 89. 698 u. ff.
Bernhauer M., Staphylinidae d. Sam. 89. 688
Blattidae v. Sam. 84. 542
Bresadola G. 85. 178
Bresadola G., Nachtr. z. d. Fungi d. Sam. 89. 699
Bresadola G., Nachtr. z. d. Macromycetes d. Sal. 89. 700
Brotherus V., Musci d. Sam. 84. 387
Brotherus V. F., Musci d. Hawaii- u. Sal. 89. 464
Burgerstein A. 84. 456
Burgerstein A., Nachtr. z. d. anatom. Untersuchungen samoanischer Hölzer 89. 707

C.

Candolle de C., Piperaceae v. Sam. 85. 264
Candolle de C., Piperaceae d. N. G. A. 89. 527
Candolle de C., Meliaceae d. N. G. A. 89. 565
Canton u. Hongkong, Siphonogamae u. Pteridophytae 89. 642
Carabidae d. Sam. 91. 163
Cecidien v. Eriophyiden . . . 84. 523
Cerambycidae d. Sam. v. Chr. Aurivillius 89. 690
Ceylon, Siphonogamae u. Pteridophytae 89. 652
Cogniaux A., Cucurbitaceae v. Sam. 85. 205
Crustacea v. Sam., I. Teil O. Pesta 88. 36
Crustacea v. Sam., II. Teil v. O. Pesta 89. 673
Csiki E., Carabidae d. Sam. . . 91. 163
Cucurbitaceae v. Sam. 85. 205
Cucurbitaceae d. N. G. A. . . 89. 614
Curculionidae d. Sam. v. R. M. Heller 89. 695
Cyperaceae v. Sam 84. 450
Cyperaceae d. N. G. A. . . . 89. 498
Cyperaceae, Nachtr. z. G. d. Sam. 89. 707

D.

Decapoda brachyura v. Sam. . 88. 36
Diatomaceae marinae 88. 3
Diatomaceae marinae d. Sal. . . 88. 5
Diatomaceae marinae d. Sam. . 88. 6
Diatomaceae marinae d. Haw. . 88. 9
Diels L., Menispermaceae d. N. G. A. 89. 552

E.

Entomophilie 85. 289. 416. 417. 420. 421, 81. 306
Eriophyiden v. Sam. u. Ceylon 84. 523

F.

Flechten v. Sam. 81. 222
Flechten v. Sam. Register . . 81. 279
Fleischmann H. u. Rechinger K., Orchidaceae v. d. Sam. . . 85. 250
Forficulidae v. Sam. 84. 540
Formicidae v. Sam. 81. 313
Foslie M., Lithophyllum . . . 81. 209
Fungi v. d. Sal. 85. 178
Fungi v. Sam. 81. 211

G.

Gagnepain F., Zingiberaceae d. N. G. A. 89. 516
Gebien H., Tenebrioniden d. Sam. 89. 689
Gramineae d. N. G. A. . . . 89. 491
Gramineae v. Sam. 81. 300

H.

Hackel E. Gramineae v. Sam. . 81. 300
Hackel E., Gramineae d. N. G. A. 89. 491
Harms H., Araliaceae d. N. G. A. 89. 586
Hawaii Ins. Pteridophytae u. Siphonogamae der 89. 625
Heimerl A., Nyctaginaceae d. N. G. A. 89. 551
Heller K. M., Curculionidae d. Sam. 89. 695
Hepaticae v. Sam. I 81. 288
Hepaticae v. Sam. II 85. 197
Hepaticae Samoenses. II. Nachtr. 88. 32 III. Nachtr. 91. 165
Hepaticae v. d. Haw. 85, 193
Hepaticae v. d. Sal., Neu-Pommern u. Shortlandsinseln 85. 194
Hieronymus G., Selaginellaceae d. Sam. 89. 702
Höhnel F. v. 81. 211
Holdhaus K. 84. 537
Hölzer v. Sam. 84. 456
Hongkong u. Canton, Siphonogamae u. Pteridophytae 89. 642
Hymenomycetes v. Sam. . . 81. 213
Hymenopteren v. Haw., Sam., Sal., Neu-Pommern, Shortlandsinseln 81. 306

I.

Ipidae d. Sam. v. H. Strohmeyer 89. 697

K.

Keissler K. v. 85. 182
Keissler K. v., Nachtr. z. d. Micromycetes 89. 701
Kohl Fr. 81. 306
Kritisches Verzeichnis d. bish. v. d. Sam. bek. Orthopteren . . 84. 537
Kulczyński V., Araneae . . . 85. 389

L.

Lepidoptera Samoensia . . . 85. 412
Lichenes d. Insel Ceylon . . . 88. 31
Lichenes d. Haw. 88. 27
Lichenes d. N. G. A. 88. 13
Lichenes v. Sam. 81. 222
Lichenes v. Sam., Register . . 81. 270

M.

Macromycetes v. d. Sal. . . 85. 178
Martelli U., Pandanaceae v. Sam. 85. 229
Martelli U., Pandanaceae d. Sal. u. d. N. G. A. 89. 488
Mayr G. 81. 313
Meliaceae d. N. G. A. 89. 565
Menispermaceae d. N. G. A. 89. 552
Micromycetes v. d. Sam. u. Sal. 85. 182
Mollusken, Land- u. Süßwasser-, v. d. Sal. 84. 515
Mollusken, Land- u. Süßwasser-, v. Sam. 94. 518
Mollusken marine, v. Sam. . . 84. 520
Musci d. Haw. u. Sal. . . . 89. 464
Musci v. Sam. 84. 387
Myriopoda v. Karl Grf. Attems 89. 682

N.

Nachträge u. Berichtigungen . . . 89. 689 u. ff. u. 91. 165
Nachtr. u. Berichtigungen z. d. Siphonogamen d. Sam. 89. 708
Nachtr. z. d. anatom. Untersuch. samoanischer Hölzer v. A. Burgerstein 89. 707
Nalepa A. 84. 523
Nicotiana v. Sam. 85. 350
Nyctaginaceae d. N. G. A. . 89. 551

O.

Oberwimmer A. 84. 515. 518
Orchidaceae d. N. G. A. . . 89. 523
Orchidaceae v. Sam. 85. 250
Ornithophilie 85. 249. 289
Orthopteren v. Sam. 84. 537
Ostermeyer F., Verzeichnis d. Siphonogamengatt. d. Sam. 85. 385

P.

Palla E., Cyperaceae d. N. G. A. 89. 498
Palla E., Cyperaceae d. Sam. 84. 450
Palla E., Nachtr. z. d. Cyperaceae d. Sam. 89. 707
Palmae d. N. G. A. 89. 502
Pandanaceae v. Sam. 85. 229
Pandanaceae d. Sal. u. d. N. G. A. 89. 488
Peragallo H. u. M. 88. 3
Pesta O., Crustacea v. Sam. I. Teil 88. 36
Pesta O., Crustacea. II. Teil. Decapoda. (m. Ausschl. d. Brachyura) u. Stomatopoda aus Sam. 89. 673
Pflanzengeograph. Verhältn. d. N. G. A. 89. 446
Pflanzengeogr. Verhältn. d. Sam. 85. 202
Piperaceae d. N. G. A. . . . 89. 527
Piperaceae v. Sam. 85. 264
Preissecker K. Nicotiana v. Sam. 85. 350
Pteridophytae v. Sam. 84. 401
Pteridophytae u. Siphonogamae d. Haw. 89. 625
Pteridophytae u. Siphonogamae v. Hongkong u. Canton . . . 89. 642
Pteridophytae u. Siphonogamae v. Ceylon 89. 652

R.

Radlkofer L., Anacardiaceae u. Sapindaceae d. N. G. A. . 89. 571. 572
Radlkofer L., Sapindaceae v. Sam. 85. 305
Rebel H., Lepidoptera Samoensia 85. 412
Rechinger K., Apolima, Vegetation der Inseln 85. 227
Rechinger K., Beitr. z. Kenntnis d. pflanzengeogr. Verhältn. u. Vegetationsformationen d. N. G. A. 89. 446
Rechinger K., Pteridephten u. Siphonogamae v. Ceylon 89. 652
Rechinger K., Pteridophyten u. Siphonogamae d. Haw. 89. 642
Rechinger K., Pteridophyten u. Siphonogamae v. Hongkong u. Canton 89. 624
Rechinger K., Pteridophytae d. Sam. 84. 385
Rechinger K., Pflanzengeogr. Verhältn. d. Sam. 85. 202
Rechinger K., Siphonogamae Samoenses 85. 229
Rechinger K., Vegetationsform. d. Sam. 85. 206
Rechinger K., Zierpflanzen i. d. Gärten der Europäer in Samoa . . 85. 219
Rechinger K. u. Fleischmann H., Orchidaceae v. d. Sam. . . . 85. 250
Reinbold T. 81. 290
Reinbold T., Nachtr. z. d. Meeresalgen 89. 702

S.

Sapindaceae d. N. G. A. . . 89. 572
Sapindaceae v. Sam. 85. 305
Scarabaeidae v. Sam. v. Ad. Schmidt 89. 697
Schlechter R., Asclepiadaceae d. N. G. A. 89. 591
Schlechter R., Orchidaceae d. N. G. A. 89. 523
Schmidt Ad., Scarabaeidae d. Sam. 89. 697
Selaginellaceae d. Sam. v. G. Hieronymus 89. 702
Shortlandsinseln, zur Flora der 89. 462
Siphonogamae v. Sam. Einleit. 85. 202
Siphonogamae v. Sam. Systemat. Teil 85. 229
Siphonogamen d. Sam. Nachtr. u. Berichtigungen. 89. 708
Siphonogamae u. Pteridophytae v. Ceylon 89. 652
Siphonogamae u. Pteridophytae d. Haw. 89. 625
Siphonogamae u. Pteridophytae v. Hongkong u. Canton . . . 89. 642
Solanaceae d. N. G. A. . . . 89. 661

Solanaceae v. Sam. 85. 342
Staphyliniden d. Sam. v. Bernhauer M. 89. 688
Stephani F. 81. 288
Stephani F. 85. 193
Stephani F., Hepaticae Samonenses. II. Nachtr. 88. 32 III. Nachtr. 91. 165
Stockmayer S., Süßwasseralgen d. Sal. 91. 167
Strohmeyer H. Ipidae d. Sam. 89. 697
Süßwasseralgen v. Haw. . . 91. 141
Süßwasseralgen d. Sam. v. N. Wille 91. 141
Süßwasseralgen d. Sal. . . . 91. 141

T.

Tenebrionidae d. Sam. v. H. Gebien 89. 689

V.

Vegetationsformat. d. N. G. A. v. K. Rechinger 89. 446
Verzeichn. d. Siphonogamen-Gattungen d. Sam. 85. 385

W.

Wille N., Süßwasseralgen aus Haw. 91. 141
Wille N., Süßwasseralgen d. Sam. 91. 141
Witasek J., Solanaceae d. N. G. A. — 89. 601
Witasek J., Solanaceae v. Sam. 85. 342

Z.

Zahlbruckner A. 81. 222
Zahlbruckner A., Lichenes d. Insel Ceylon 88. 31
Zahlbruckner A., Lichenes d. Haw. 88. 27
Zahlbruckner A., Lichenes d. N. G. A. 88. 13
Zierpflanzen d. Eingeborenen auf Sam. 85. 217
Zierpflanzen i. d. Gärten d. Europäer auf Sam. 85. 219
Zingiberaceae d. N. G. A. . . 89. 516

III.

b) Botanisches Register.

A.

Abelmoschus moschatus Mönch 89. 577
Abelmoschus tetraphyllus K. Schum 89. 577
Abroma Jacq. 89. 578
Abroma molle P. DC. . . . 89. 578
Abrus L. 85. 290, 89. 560
Abrus precatorius L. 85. 290, 89. 560
Abutilon Gaertn. . . 89. 575, 89. 635
Abutilon incanum Sw. . . . 89. 635
Abutilon indicum G. Don. . . 89. 575
Acacia W. 85. 287, 89. 634
Acacia Farnesiana W. . . . 89. 634
Acacia Koa A. Gray 84. 477
Acacia laurifolia W. 85. 287
Acalypha L. 85. 299. 89. 569
Acalypha boehmerioides Miq. 85. 299 89. 569
Acalypha caturoides K. Sch. . 89. 569 85. 299
Acalypha grandis Müll. Arg. . 89. 569
Acalypha indica L. 85. 299
Acalypha insulana Müll. Arg. var. pubescens Müll. Arg. . . . 89. 569
Acalypha WilkesianaMüll. Arg. 85, 299
Acanthephippium Bl. 89, 658
Acanthephippium bicolor Lindl. 89. 658
Acanthus L. 89. 605
Acanthus ebracteatus Vahl. . 89. 582 89. 605
Acanthus ilicifolius L. 89. 605
Acarospora bella Jatta 88. 28
Acarospora citrina A. Zahlb. . 88. 28
Achnanthes Benguelensis Grun. . 88. 6
Achnanthes brevipes Ag. 91. 168, 88. 6
Achnanthes indica Brun. var. sulcata M. P. 88. 6
Achnanthes longipes Ag. . . . 88. 6
Achnanthes subsessilis Arg. . . 88. 4
Achnanthes subsessilis var. cuneata Öst. 88. 6
Achyranthes L. . . . 85. 279, 89, 551
Achyranthes aspera L. . . . 85. 279, 89. 551
Acrolejeunea Spruce 81. 295, 85. 195
Acrolejeunea cucullata Gottsch. 81. 295
Archilejeunea falcifolia Steph. 85. 196
Acrolejeunea fertilis Spruce . 81. 295
Acrolejeunea Novae Guineae Steph. 81. 295
Acrolejeunea Rechingeri Steph. 85. 195
Acronychia Forst. . 85. 294, 89. 662
Acronychia albiflora Rech. . . 85. 294
Acronychia laurifolia Bl. . . . 89. 662
Acrostichum L. . 84. 413. 89. 481, 89 626
Acrostichum aureum L. . 84. 414. 85. 317, Textfig. . . 89. 481
Acrostichum conforme Bl. . . 84. 413
Acrostichum conforme Sw. . . 89. 626
Acrostichum drynarioides Hook. 89. 480
Acrostichum lomarioides Christ. 84. 413 Taf. VI, oben.
Acrostichum repandum Bl. . . 84. 415
Acrostichum reticulatum Kaulf. 89. 626
Acrostichum scandens Hook . 84. 414 89. 477
Acrostichum sorbifolium L. . 84. 413 89. 476
Acrostichum spicatum L. . . 84. 421
Acrostichum squamosum Sw. . 89. 626
Acrostichum thalictroides L. . 89. 481
Acrostichum Wilkesianum Brackenridge 84. 414
Actinocyclus incertus Grun. . . 88. 6
Actinocyclus nebulosus M. P. . 88. 6
Actinocyclus Ralfsii. var. Australiensis Grun. var. Samoensis M. P. . 88. 6
Actinocyclus tenuissimus Cl. . . 88. 6
Actinodaphne Nees. 89. 646
Actinodaphne chinensis Nees. 89. 646
Actinoglyphis heteroclita Montg. 88. 19
Actinoglyphis Leprieurii. Montg. 88. 19
Actinoptychus campanulifer A. S. 88. 6
Actinoptychus guttatus M. P. . 88. 6
Actinoptychus hexagonus H. Perag. var. subhexagona H. Perag. . . . 88. 5

Actinoptychus hexagonus var. tenella 88. 6
Actinoptychus intermedius A. S. 88. 9
Actinoptychus Moronensis var. guttata Öst. 88. 6
Actinoptychus Rechingeri Per. . 88. 9 Taf. II. Fig. 5.
Actinoptychus undulatus Ehr. . 88. 6
Actinoptychus vulgaris Schum. . 88. 6
Actinotrichia Dene. 81. 204
Actinotrichia rigida. Dene. . . 81. 204
Actoplanes K. Schum. . . . 89. 522
Actoplanes canniformis K. Schum. Fig. 18 . . . . . 89. 522
Adenanthera Royen 85. 287
Adenanthera pavonina L. 84. 476, 85. 287
Adenosma R. Br. 85. 356
Adenosma triflora Nees. 85. 356
Adenostemma Forst. 85. 383.. 89. 616 89. 671
Adenostemma viscosum Forst. 85. 383 89. 616, 89. 671
Adiantum L. . . . 84. 421, 89. 642 89. 652
Adiantum capillus Junonis Rupr. 89. 642
Adiantum caudatum L. . . . 89. 652
Adiantum diaphanum Bl. . . 84. 421
Adiantum flabellulatum L. . . 89. 642
Adiantum lunulatum Burm. . 84. 421
Aecidium Pers. . . 81. 211, 85. 182
Aecidium miliare Berk. et Br. 81. 212
Aecidium Rechingeri Bubák . 81. 211 85. 183
Aegiceras Gaertn. 89. 588
Aegiceras corniculatum Blanco 89. 588 89. 599
Aegiceras maius Gaertn. . . . 89. 588
Aerobryopsis Fleisch. 84. 393
Aerobryopsis lanosa Broth. . 84. 393
Afzelia Sm. 85. 288, 89. 557
Afzelia bijuga A. Gray. 85. 288, 89. 557
Agaricineae 81. 216
Agave L. 85. 245
Agave rigida Mill. 85. 245
Ageratum L. 85. 383, 89. 617, 89. 640
Ageratum conyzoides L. . . . 85. 383 89. 617, 89. 640
Aglaia Lam. 85. 297, 89. 565
Aglaia nudibacca C. DC. . . 89. 566
Aglaia procera C. DC. 89. 565
Aglaia Samoensis A. Gray . 84. 483 85. 297
Aglaia Rechingerae C. DC. . 89. 565
Agrostophyllum Bl. 85. 257
Agrostophyllum megalurum Rchnb. f. 85. 257
Ahnfeldtia Fr. 81. 205
Ahnfeldtia concinna J. Ag. . 81. 205
Albizzia Duraz. et Boiv. . . . 89. 557
Albizzia procera Bth. 89. 557
Aleurites Forst. 85. 301
Aleurites Moluccana W. . . . 84. 470 85. 301. Textb. 85. 300
Allamanda L. 85. 330
Allamanda cathartica L. . . . 85. 330 89. 637
Allamanda violacea Gardn. et Field. 85. 330
Allophylus L. . . . 89. 663. 85. 305
Allophylus Cobbe Bl. 85. 305. 89. 663
Allophylus litoralis Bl. . . . 85. 305
Allophylus timorensis Bl. . . 84. 495 85. 305, 89. 708
Alocasia Schott 89. 512
Alocasia Dahlii Engl. 89. 512
Alocasia indica Schott . . . 89. 512
Alphitonia Reiss. . . 85. 306, 89. 573
Alphitonia excelca Reiss. et Endl. 84. 489, 85. 306, 89. 573
Alpinia L. . 85. 248, 89. 520, 89. 657
Alpinia calcarata Roxb. . . . 89. 657
Alpinia Helwigii K. Schum. . 89. 520
Alpinia Novae Pommerianiae K. Schum. 89. 520
Alpinia pupurata K. Schum. . 89. 518
Alpinia Rechingeri Gagnep. . 89. 520 Fig. 16.
Alpinia Samoensis Reineck. . 85. 248
Alpinia Stapfiana K. Schum. . 89. 520
Alsodeia Thouars. . 85. 313, 89. 579
Alsodeia fasciculata Turcz. . . 85. 313
Alsodeia Salomonensis Rech. . 89. 579 T. VI. Fig. 11 b
Alsophila R. Br. . . . 84. 443, 89. 469
Alsophila contaminans Hooker 89. 469
Alsophila lunulata R. Br. . . . 84. 443
Alsophila truncata Brackenr. . 84. 443
Alsophila Vitiensis Carruth. . . 84. 443
Alstonia R. Br. . . . 85. 330, 89. 590
Alstonia villosa Bl. 89. 590
Alternanthera Forsk 85. 279
Alternanthera nodiflora R. Br. . 85. 279
Alternanthera pilosa Mog. Tand. 85. 279
Alysicarpus Neck. 89. 559
Alysicarpus vaginalis P. DC. . 89. 559
Alyxia R. Br. 89. 666
Alyxia oliviformis Gaud. . . . 85. 331
Alyxia stellata Roem. et Sch. . 85. 331
Alyxia zeylanica Wight . . . 89. 666
Amarantus L . 85. 279. 89. 550. u. 631
Amarantus Blitum L. . 85. 279, 89. 631
Amarantus gangeticus L. . . . 89. 550
Amarantus melancholicus L. var. tricolor Lam. 89. 550
Amarantus salicifolius Hort. . 89. 550
Amarantus spinosus L. 89. 550
Amarantus viridis L. 89. 550
Amaryllis L. . . . . 85. 245.
Amaryllis Belladonna L. . . . 85. 245
Amansia Lmx. 81. 205
Amansia glommerata Ag. . . . 81. 205
Ambulia Lam. 85. 356
Ambulia fragrans 85. 383
Ambulia serrata 85. 356
Amomum L. 85. 248, 89. 518
Amomum Cevuga Seem. . . . 85. 248
Amomum Valetonii Gagnep. . 89. 518
Amomum Vignaui Rechinger 85. 248 Textfig. 85. 247
Amorphophallus Bl. . 85. 238, 89. 511
Amorphophallus campanulatus Bl. 85. 238, 85. 245, 89. 511
Amphiroa Lmx. 81 207
Amphiroa Tribulus Lmx. . . . 81. 207
Amphora angusta Greg. 88. 6
Amphora arenicola Grun var. var. maior 88. 9
Amphora capensis A. S. 88. 6
Amphora contracta 88. 7
Amphora costata Sm. 88. 6
Amphora crassa Greg. 88. 6
Amphora cymbifera Greg. . . . 88. 6
Amphora dubia Greg. 88. 6
Amphora farcimen var. fusca A. S. 88. 6 und 7. T. I. F. 4.
Amphora farcimen var. gigantea M. Per. 88. 9. T. I. F. 2, F. 3
Amphora farciminosa Per. 88. 7, T. I. Fig. 1.
Amphora gigantea var. fusca Grun. 88. 10.
Amphora granulata var. lineata Per. 88. 7 T. I. F. 6
Amphora inflata Grun. 88. 10
Amphora javanica A. S. . . . 88. 10
Amphora javanica var. oculata. M. P 88. 6. T. I. F. 5
Amphora obtusa Grun. . . 88. 6 88. 10
Amphora ostrearia Bréb. 88. 6
Amphora pusio Cl. 88. 6
Amphora Samoensis M. P. . . . 88. 6
Amphora Schleinitzii Jan. . . . 88. 10
Amphora separanda Per. . . . 88. 7
Amphora spectabilis. Greg, 88. 7. 88. 10
Amphora subalata M. P. 88. 7 T. I F. 3
Amphora turgida Greg. 88 7, 88. 10
Amphoria arcus Greg. 88 5
Amphoria costata Greg. 88 5
Amphoria crassa var. punctata . 88. 5
Amphoria egregia Ehr. 88 5
Amphoria gigantea Grun. . . . 88 5
Amphoria Grundleri Grun. . . . 88 5
Amphoria ostrearia var. vitrea . 88. 5
Amphoria proteus Greg. 88 5
Amphoria spectabilis Greg. . . 88 5
Amphoria robusta Greg. 88. 5
Amphoria turgida Greg. 88. 5
Anabaena torulosa Lagerh. . . 91 167
Anacolosa celebica Valet. . . 85. 278
Ananas Adans. 85 239
Ananas sativus Schult. . . . 85 239
Anaptychia Körb. 81 277
Anaptychia hypoleuca Wainio 81 277

Anaptychia hypoleuca Wain. var. angustiloba. A. Zahlbr. . . 81. 277
Anaptychia speciosa Wainio . 81. 277
Anaptychia speciosa Wain. var. tremulans A. Zahlbr. . 81. 277. 278
Andropogon L. 81. 301, 89. 493, 89. 644
Andropogon aciculatus Retz. 81. 301, 89. 493
Andropogon contortus L. . . 81. 301
Andropogon halepensis Brot. . 81. 301
Andropogon Nardus L. 89. 644, 89. 654
Andropogon Nardus L. var. flexuosa Hack. 89. 493
Andropogon Schoenanthns L . 89. 644
Andropogon serratus Thunbg. 89. 493
Androsaceus Pat. . 81. 217, 85. 178
Androsaceus ramentaceus Pat. 81. 217, 85. 178.
Aneilema R. Br. 89. 513, 85. 240, 89. 657
Aneilema spiratum R. Br. . . 89. 657
Aneilema Vitiense Seem. . . 89. 513
Aneura Dum. 81. 289, 88. 32
Aneura fuscescens Steph. . . 81. 289
Aneura pectinata Austin . . 81. 289
Aneura Reineckeana Steph. . 81. 289
Aneura Upoluna Steph. . . . 91. 165
Aneura Vitiensis Steph. . . . 88. 32
Angiopteris Hoffm. . 84. 444, 89. 482
Angiopteris angustifolia Pr. . 89. 482
Angiopteris evecta Hoffm. 84. 444. 445. T. IV. unten.
Angiopteris evecta Hoffm. var. angustifolia Schum. Lauterb. . . 89. 482
Angstroemia Hillebrandii C. Müller 89 464
Anisomeles R. Br. . 89. 648, 89. 668
Anisomeles ovata R. Br. 89. 648, 89 668
Ankistrodesmus contortus Thur. 91. 152, T. II, F. 34
Anoectangium Hedw. 84. 390, 89. 464
Anoectangium Haleakalae Paris 89. 464
Anoectangium Tapes Besch. 84. 390
Anona L. 85. 281
Anona muricata L. 85. 281
Anona squamosa L. 84. 459
Anorthoneis maculata M. P. 88. 10 T. II. F. 11
Anthoceros Mich. 81. 298, 85. 197, 85. 201
Anthoceros appendiculatus Steph. 81. 298
Anthoceros parvisporus Steph. 81. 299.
Anthoceros pinnilobus Steph. 81. 299
Anthostoma Nke. 81. 219
Anthostoma Cocois Höhnel . 81. 219
Anthracothecium Mass. 81. 232, 88. 13
Anthracothecium canellae albae Müll. Arg. 88. 13. 14
Anthracothecium confine Müll. Arg. 88. 14
Anthracothecium denudatum Müll. Arg. 88. 14
Anthracothecium Doleschalli Mass. 88. 14.
Anthracothecium libricolum Müll. Arg. 81. 232, 88. 14
Anthracothecium ochraceo-flavum Müll. Arg. 81. 232
Anthracothecium palmarum Müll Arg. 81. 232
Antiaris 84. 463
Antidesma Burm. 85. 298
Antidesma sphaerocarpum Müll. Arg. 85. 298
Antigonon Endl. 85. 279
Antigonon leptopus Hook. et Arn. 85. 279
Antithamnion Naeg. 81. 206
Antithamnion pterodon Born. 81. 206
Antrophyum Kaulf. . 84. 416, 89. 478
Antrophyum callifolium Bl. . 89. 478
Antrophyum reticulatum Kaulf. 84. 416
Antrophyum plantagineum Kaulf. 89 478
Antrophyum plantagineum Kaulf. var. angustatum Luerss. T. V. links. 84. 416. 417
Aphanothece microscopica Näg. 91. 147
Apluda L. 89. 493
Apluda mutica L. 89. 493
Appendicula Bl. 85. 256
Appendicula pendula Bl. . . 85. 256
Appendicula bracteosa Rchnb. 85. 257. T. IV. F. 2.
Archaeolithothamnium Rottb. . 81. 209.
Archaeolithothamnium erythraeum Foslie 81. 209
Archaeolithothamnium zonatosporum Foslie 81. 209
Archilejeunea Spr. . 85. 195, 85. 201
Archilejeunea falcata Steph. . 85. 201
Archilejeunea Kaernbachii Steph. 85. 195
Areca L. 89. 506
Areca Catechu L. . . 85. 237, 89. 507
Areca macrocalyx Zipp. 89. 506. 507. 508
Areca (Balanocarpus) macrocalyx Zipp. var. intermedia Becc. . . . 89. 506
Areca Rechingeriana Becc. 89. 506. 507. 508
Arenga Labill. 89. 506
Arenga microsperma Becc. . . 89. 506
Argemone L. 89. 632
Argemone mexicana L. . . . 89. 632
Aristolochia L. . . . 85. 278, 89. 549
Aristolochia cortinata Reinecke 84. 463
Aristolochia cortinata Rein. . 85. 278
Aristolochia elegans Masters . 85. 278
Aristolochia megalophylla K. Schum. 89. 549
Arthonia A. Zahlbr. . 81. 235, 88. 16
Arthonia ampliata Kn. et Mitt. 88, 17
Arthonia antillarum Nyl. 81. 235. 236, 88. 16
Arthonia conferta Nyl. . . . 81. 235
Arthonia confluens Fée . . . 81. 236
Arthonia gregaria Koerb. . . 81. 236
Arthonia gregaria Körb. var. subviolacea A. Zahlbr. 88. 16
Arthonia gregaria Koerb. var. adspersa Ngl. 81. 235. 236
Arthonia moniliformis Nyl. . . 88. 17
Arthonia oceanica A. Zahlbr. . 88. 16
Arthonia Rechingeri A. Zahlbr. 88. 16
Arthonia rubella Nyl. 81. 235
Arthonia subrubella Nyl. . . . 88. 16
Arthopyrenia Müll. Arg. . . . 81. 229
Arthopyrenia Müll. Arg. . . . 88. 12
Arthopyrenia limitans Müll. Arg. var. Samoensis A. Zahlbr. 81. 230
Arthopyrenia limitans Müll. Arg. 81. 230
Arthopyrenia oceanica A. Zahlbr. 88. 12
Arthopyrenia sublimitans Müll. Arg. 81. 290, 88. 12
Arthothelium Mass. . 81. 236, 88. 17
Arthothelium ampliatum Müll. Arg. var. major. A. Zahlbr. . . . 88. 17
Arthothelium lunulatum A. Zahlb. 88. 17
Arthothelium macrotheca Müll. Arg. 81. 236
Arthotelium oasis Mars . . . 88. 17
Arthotelium nucis Müll. Arg. 81. 236
Arthotelium Samoanum A. Zahlbr. 81. 236
Arthrocormus Doz. et Molk . 85. 388
Arthrocormus Schimperi Doz. et Molk. 84. 388
Artocarpus Forst. . 85. 272, 89. 658
Artocarpus incisa L. 84. 464, 85. 273
Artocarpus nobilis Thw. . . 89. 658
Arundo L. 89. 645
Arundo Madagaskariensis Knuth. 89. 645
Arytera Bl. 85. 305
Arytera Brackenridgei Radlk. 85. 306
Arytera oligolepida Radlk. . . 85. 306
Arytera Samoensis Radlk. 85. 305, 89. 708
Asclepias L. 85. 333
Asclepias curassavica L. 85. 416, 85. 333
Ascomycetaceae 81. 217
Asparagus L. . . . 85. 242, 89. 657
Asparagus falcatus L. 89. 657
Asparagus plumosus Bak. . . 85. 242
Aspidium Sw. 84. 430, 89. 471, 89. 626. 89. 652
Aspidium aculeatum Sw. . . . 84. 432
Aspidium aculeatum Sw. var. Samoense Luerss. 84. 432

Aspidium aristatum Sw. . . . 89. 652
Aspidium aristatum Sw. var. affinis. 84. 433
Aspidium calcaratum Bl. . . . 84. 436
Aspidium conifolium 84. 433
Aspidium cucullatum Bl. 84. 433, 89. 652
Aspidium cyatheoides Kaulf. . 89. 626
Aspidium davallioides Luerss. 84. 437 84. T. VI. unten
Aspidium decurrens Presl 84. 430. 431
Aspidium dissectum Desv. . . 84. 436
Aspidium hirtipes Bl. 84. 436
Aspidium hispidulum Dcne. . 89. 469
Aspidium invisum Christ . . 84. 436
Aspidium latifolium T. Sm. . 84. 431 84. 430. 432, 89. 471
Aspidium Leuzeanum Kunze var. alsophiloides Chr. 84. 432
Aspidium membranifolium Kunze 84. 433
Aspidium membranifolium Presl 84. 436.
Aspidium molle Sw. 84. 433
Aspidium Novo-Pommeranicum Rech. 89. 471. T. III. F. 8 b
Aspidium pachyphyllum Kunze 84. 430 89. 472
Aspidium patens Sw. 84. 436
Aspidium polymorphum Wall. 89. 471
Aspidium puberulum Desv. . 89. 652
Aspidium recedens Low. . . 89. 652
Aspidium semicordatum Sw. . 89. 472
Aspidium setigerum Pr. . . . 84. 436
Aspidium truncatum Mett. . . 84. 435
Aspidium unitum R. Br. . . . 84. 434
Asplenium L. 84. 425, 89. 474, 89. 625
Asplenium amboinense W. . . 84. 426
Asplenium anisodontum Presl 84. 426
Asplenium arborescens Mett. 84. 430
Asplenium aspidioides Schl. . 89. 625
Asplenium Borneense Hook. . 84. 428
Asplenium bulbiferum Forst. . 84. 429
Asplenium caudatum Forst. 84. 428. 429
var. horridum Chr. 84. 427
Asplenium cuneatum Lam. . . 84. 428
Asplenium decussatum Sw. . 84. 430
Asplenium erectum Bory. . . 84. 426
Asplenium falcatum Lam. 84. 427, 89. 475.
Asplenium flaccidum 84. 429
Asplenium Feejense Brackr. . 84. 426
Asplenium Grevillei Wall. . . 84. 425
Asplenium Japonicum Thunbg. 84. 430
Asplenium laserpitiifolium Lam. 84. 428 89. 475
Asplenium Linza Ces. . . . 89. 475
Asplenium macrophyllum Sw. 89. 475
Asplenium multilineatum Hook 84. 428
Asplenium multifidum Brack 84. 428. 429
Asplenium musaefolium Mett. . 84. 425
Asplenium Nidus L. 84. 425, 89. 474
Asplenium nitidum Sw. . . . 84. 428
Asplenium pellucidum Lam. . 89. 475
Asplenium Powellii Baker . . 84. 429
Asplenium proliferum Lam. . 84. 430
Asplenium resectum J. Sm. . 84. 426
var. minor. 84. 427
Asplenium rhizophorum L. . . 84. 427
Asplenium tenerum Forst. . . 84. 426
Astelia Banks et Soland 85. 242, 89. 630
Astelia montana 85. 273
Astelia Neocaledonica Schlecht. 85. 241
Astelia veratroides Gaudich . 89. 630
Aster L. 89. 650
Aster baccharoides Steetz. . . 89. 650
Asterina Lév. 85. 186
Asteromphalus Hookeri Ehrh. . 88. 7
Asterolampra vulgaris Grev. . . 88. 7
Astronia Bl. 85. 322
Astronia confertiflora A. Gray 84. 482 85. 323
Astronia parviflora Tr. . . . 85. 322
Astronia Pickeringii Tr. . . . 85. 322
Astronia Samoeniss S. Moore 84. 483 85. 323
Astronia subcordata A. Gray. . 85. 322
Astronidium parviflorum A. Gray 85. 322
Aulacodiscus orientalis Grev. 88. 7 88. 10
Auliscus caelatus var. latecostata 88. 5. Tf. II. F. 7
Auliscus compositus A. S. var. 88. 5. T. II. F. 8
Auriculariceae 81. 212
Auricularia auricula Judae L. 81. 212
Auricularia polytricha Sacc. . 89. 700
Avrainivillea Dcne 81. 202
Avrainivillea comosa Murr. et Bood. 81. 202
Avicennia L. 89, 599
Avicennia officinalis L. . . . 89. 599
Avicennia officinalis L. 89. 599. Textf. 29
Axonopus cimicinus P. d. B. 89. 655

B.

Baccidia A. Zahlbr. 81. 249
Baccidia fallaciosa A. Zahlbr. 81. 249
Baccidia heterosepta A. Zahlbr. 81. 249
Baccidia Rechingeri A. Zahlbr. 81. 249
Baccidia rubellula A. Zahlbr. 81. 250
Baccidia Stanhopiae A. Zahlbr. 81. 249
Baccidia tenella A. Zahlbr. . 81. 250
Baccidia trichosporella A. Zahlbr. 81. 249
Bacillaria paradoxa Gmel. . . . 88. 4
Badhamia Berk. 85. 182
Bambuseae 81. 305
Bambusa L. 89. 645, 89. 656
Bambusa flexuosa Mun. . . . 89. 645
Bambusa pallida Munro . . . 89. 656
Barbula Hedw. 89. 467
Barbula javanica Doz. et Moelk. 89. 467
Barbula Rechingeri Broth. . . 89. 467
Barringtonia Forst. . 85. 320, 89. 581
Barringtonia acutangula Gaertn. 89. 581
Barringtonia racemosa Bl. . . 85. 320
Barringtonia Salomonensis Rech. 89. 581. T. V. F. 9a.
Barringtonia speciosa L. 85. 320, 85. 330 89. 581
Basella L. 85. 278
Basella rubra L. 85. 278
Batatas edulis Choisy 85. 336
Batis L. 89. 631
Batis maritima L. 89. 631
Bauhinia L. 85. 288
Bauhinia maculata Ten. . . . 85. 288
Bazzania Gray 81. 290
Bazzania acinaciformis Steph. 81. 290
Bazzania australis Gotsch. et Lindb. 81. 291
Bazzania densa (Sande de Lacoste) 81. 291
Bazzania erosa Nees 81. 291
Bazzania intermedis (Gotsch. et Lindb.) 81. 291
Bazzania ligulata Steph. . . 81. 291
Bazzania Rechingeri Steph. . 81. 291
Bazzania Taylori Mitt. . . . 81. 291
Benincasia Savi . . 85. 379, 89. 615
Benincasia hispida Cogn. 85. 379, 89. 615
Berchemia Neck 89. 647
Berchemia lineata DC. 89. 647
Biatora phyllocharis Mont. . . 81. 247
Biatora premnea var. corticola Hepp. 81. 243
Biatorinopsis brachyspora Müll. Arg. 88. 22
Biatorinopsis lutea Müll. Arg. 81. 247
Biddulphia aurita Bréb. 88. 7
Biddulphia pulchella Gray 88. 7, 88. 10
Biddulphia reticulata Rop. . . . 88. 7
Biddulphia Roperiana Grev. . . 88. 7
Biddulphia Tuomeyi Bail. . . . 88. 5
Bidens L. . 85. 384. 89. 384, 89. 620, 89. 640
Bidens pilosa L. 85. 384, 89. 620, 89. 640
Bignonia L. 85. 356
Bignonia spathacea L. . . . 89. 603
Bignonia stans L. 85. 356
Biophytum DC. 89. 662
Biophytum sensitivum DC. . . 89. 662
Bischoffia Bl. 85. 298
Bischoffia trifoliata Hook. 84. 470, 85. 298
Bixa L. 85. 313
Bixa Orellana L. 85. 313
Blechnum L. . 84. 425, 89. 476, 89. 642
Blechnum Fontanesianum Gaudich. 89. 626
Blechnum Kaulfussianum Gaudich. 89. 626

Blechnum orientale L. 84. 425, 89. 476, 89. 642
Blumea P. DC. . 89. 617, 89. 651
Blumea aromatica P. DC. . . 89. 617
Blumea chinensis P. DC. . . 89. 617
Blumea hieraciifolia P. DC. 89. 617, 89. 651
Blumea lacera P. DC. 89. 618
Blumea membranacea P. DC. . 89. 618
Boehmeria Jacq. pat. . 89, 546, 89. 646
Boehmeria densiflora Hook. et A. 89. 646
Boehmeria Malabarica Wedd. . 89. 546
Boehmeria platyphylla Don. var. rugosissima Wedd. 89. 546
Boerhaavia Vaill. 85. 280, 89. 551, 89. 632
Boerhaavia diffusa L. 89. 632
Boerhaavia diffusa L. var. mutabilis Heimerl 89. 551
Boerhaavia diffusa var. L. pubescens Sem. 89. 551
Boerhaavia erecta Forst. . . 89. 551
Boerhaavia hirsuta Hook. et Arn. 89. 551
Boerhaavia mutabilis R. Br. 85. 280, 89. 551, 89. 632
Boerlagiodendron Harms 89. 586. 587 Textfig. 26
Bolbophyllum Thou. 85. 261
Bolbophyllum atroviolaceum Flm. et Rech. . . . . 84. 261 Taf. II, Fig. 8
Bolbophyllum Betchei F. v. Müll. 85. 261
Bolbophyllum Listeri King et Pant. 85. 261, Taf. II, Fig. 8
Boltonia L'Herit. 89. 650
Boltonia indica Bth. 89. 650
Bonnaya tenuifolia Spr. . . . 89. 602
Boodlea Murr. 81. 202
Boodlea Siamensis Reinb. . . 81. 202
Bostrychia tenella Harv. . . . 91. 157
Bostrychia tenella J. Ag. var. terrestris J. Ag. 91. 157
Botrychium Sw. 84. 446
Botrychium daucifolium Wall. 84. 446
Botryodendron macrophyllum Rich. 85. 325
Botrydiopsis arrhiza Borzi. . . 91. 151
Bougainvillea Juss. 85. 280
Bougainvillea spectabilis W. var. lateritia Lemaire 85. 280
Brachiolejeunea Spr. 85. 200
Brachiolejeunia flavovirens Steph. 85. 200
Brachistus Feddei Reinecke 84. 497, 85. 343
Brachymenium Schwägr. . . . 84. 391
Brachymenium melanothecium Jäger 84. 391
Breynia Forst. . . . 89. 567, 89. 663
Breynia cernua Müll. Arg. . . 89. 567
Breynia patens Hook. f. . . . 89. 664
Breynia rhamnoides Müll. Arg. 89. 663
Briza L. 89. 629
Briza minor L. 89. 629
Broussonetia Vent. 85. 269
Broussonetia papyrifera Vent. 85. 269
Brucea Mill. 89. 662
Brucea sumatrana Roxb. . . . 89. 662
Bruguiera Lam. . . 85. 318, 89. 582
Bruguiera eriopetala W. et A. 89. 582
Bruguiera gymnorhiza Lam. . 89. 582
Bruguiera Rhedii Bl. . 85. 318, 89. 582 Textfig. 85. 317
Bryonia affinis Endl. 89. 615
Bryonopsis Arn. 89. 615
Bryonopsis affinis Cogn. . . 89. 615
Bryophyllum 85. 286
Bryophyllum calycinum Salisb. 85. 286
Bryum Dill. 89. 465
Bryum argenteum L. var. lanatum Bryol. europ. 89. 465
Bryum melanothecium C. Müll. 84. 391
Buchanania Roxb. 84. 459
Buellia De Not . . . 81. 274, 88. 25
Buellia aethalea N. Fr. 88. 31
Buellia ceylanensis A. Zahlbr. 88. 31
Buellia corallizans A. Zahlbr. . 88. 26
Buellia Lauri-cassiae Müll. Arg. 81. 274. 275
Buellia Lauri-Cassiae Müll. Arg. var. euthallina A. Zahlbr. . . 88. 25. 26
Buellia modesta Müll. Arg. . 81. 274
Buellia parasema var. triphragmia Th. Fr. 81. 275
Buellia Rechingeri A. Zahlbr. 81. 274
Buellia sanguinariella Wainio 81. 274
Buellia sanguinariella Wainio var. Samoensis A. Zahlbr. . 81. 274. 275
Buellia spuria Körb. 88. 30
Buellia stellulata Mudd. . 81. 274. 275
Buellia subdisciformis Wainio 81. 274. 275.
Byssocaulon gossypinum Müll. Arg. 81. 275

C.

Cadetia Gaudich 89, 526
Cadetia adenantha Schltr. . . 89. 526 Taf. VIII, Fig. 4.
Caesalpinia L. . . . 85. 289, 89. 557
Caesalpinia Bonducella Flem. 85. 289
Caesalpinia Nuga Ait. 89. 557
Caesalpinia pulcherrima Sw. . 85. 289
Caladium bicolor Vent. . . . 85. 239
Calamus L. 89. 504, 89. 656
Calamus Hollrungii Becc. . . 89. 505 Fig. 8.
Calamus Macgregorii Becc. . 89. 504
Calamus Rotang L. 89. 656
Calanthe R. Br. 85. 257
Calanthe clavata Lindl. . . . 85. 257
Calanthe lutescens Flm. et Rech. 85. 257 Taf. I, Fig. 2.
Callicarpa L. 89. 597
Callicarpa cana L. 89. 597
Callicarpa erioclona Schauer . 89. 597
Callicarpa pedunculata R. Br. 89. 597
Callicarpa repanda K. Sch. et Laut. 89. 597
Callicularia 81. 289
Callicularia radiculosa Steph. 81. 289
Calicostella Jäger 84. 394
Calicostella oblongifolia Jäger 84. 394
Calomnion Hook. fil. et Wies. 84. 392
Calomnion denticulatum Mitt. 84. 392
Calonyction Chois . 85. 337, 89. 595
Calonyction grandiflorum Choisy 85. 337, 89. 595
Calonyction speciosum Chois. 85. 337
Calophyllum L. . . 85. 313, 89. 579
Calophyllum Inophyllum L. 85. 313, 89. 579, 89. 611
Calophyllum spectabile W. 84. 475, 85. 313
Calothrix Ag. 81. 200
Calothrix crustacea Thur. . . 81. 200
Calymperes Sw. . . 84. 390, 89. 466
Calymperes brachyphyllum C. Müll. 89. 466
Calymperes Graeffeanum C. Müll. 84. 390
Calymperes Mitterii Besch. . 89. 466
Calymperes pachyneurum C. Müll. 84. 390
Calymperes Poperangense Broth. 89. 466
Calymperes Tahitense Mitt. . 84. 390
Camptothrix repens W. et G. d. West. 91. 148
Campylodiscus ambiguus Grev. 88. 7
Campylodiscus biangulatus Grev. 88. 5, 88. 7
Campylodiscus bicostatus W. Sm. 88. 7
Campylodiscus Brightwellii Grun. 88. 7
Campylodiscus Clevei H. P. . . 88. 7
Campylodiscus contiguus A. S. 88. 7
Campylodiscus Daemelianus Grun. 88. 5
Campylodiscus decorus Bréb. var. primata 88. 7
Campylopodium Besch. . . . 84. 387
Campylopodium euphorocladum Besch. 84. 387
Campylodiscus Graefii Grun. . . 88. 7
Campylodiscus insignis Lend. . 88. 7
Campylodiscus Kinkeri A. S. . 88. 10
Campylodiscus Kittonianus A. S. 88. 5
Campylodiscus latus Shadb. . . 88. 7
Campylodiscus limbatus Bréb. 88. 5
Campylodiscus ornatus Grev. . 88. 7
Campylodiscus Ralfsii Sm. . 88. 7

Campylodiscus Samoensis Grun. 88. 5 88. 7, 88. 10
Campylodiscus singularis A. S. 88. 7. 88. 10
Campylodiscus taenioides Deby 88. 7
Campylodiscus triumphans A.S. 88. 5 88. 10
Campylodiscus undulatus Grev. 88. 7 88. 10
Campylopus Brid. 84. 387
Campylopus Samoanus Broth. 84. 387
Cananga Rumph. 85. 281
Cananga odorata Hook. et. Th. 84. 401, 85. 281
Canarium L. 89. 564
Canarium Shortlandicum Rech. 89. 564, T. II. F. 4
Canavalia DC. . . 85. 292, 89. 562
Canavalia ensiformis 85. 421, 85. 291 85. 292, 89. 562
Canavalia obtusifolia P. DC. . 89. 562
Canavalia turgida Grah. . . 89. 562
Canna L. 85. 249
Canna indica Linn. 85. 249
Canthium arboreum Vidal . 85. 369
Canthium barbatum Bth. et Hook. 85. 369
Capnodium Mont. 85. 190
Capraria crustacea L. . . . 89. 603
Capsicum L. . . . 85. 342, 89. 601
Capsicum frutescens L. 85. 342 89. 601
Cardamine sarmentosa Soland. 85. 286
Carex L. . 84. 454, 89. 500, 89. 646
Carex bengalensis Roxb. . . 89. 646
Carex bukaënsis Palla . . . 89. 500
Carex cruciata Wahlbg. . . 89. 646
Carex indica L. 89. 500
Carex Rechingeri Palla . . . 84. 454
Carex rhizomatosa Steudel . 89. 501
Carex Samoensis Boek . 84. 454. 455
Carica L. 85. 314, 89. 580
Carica Papaya L. 85. 314. F. 17, 315. 85. 420, 89. 580
Carumbium acuminatum Müll.-Arg. 85. 302
Caryota L. 89. 505, 89. 657
Caryota urens L. 89. 657
Caryota Rumphiana Mart. var. Papuana Warb. 89. 505
Cassia L. 85. 288, 89. 557, 89. 634, 89. 661
Cassia alata L. . . 89. 557, 85. 288
Cassia hirsuta L. 89. 661
Cassia Patellaria DC. . . . 98. 634
Cassia Sophera L. 85. 288
Cassia Tora L. . . 89. 557, 89. 661
Casuarina Forst. . . 89. 526, 89. 630
Casuarina equisetifolia L. . 84. 467, 85. 269. 89. 506. (Textbild 28), 89. 526, 89. 630
Castillon Cervant. 80. 534
Castillon elastica Cervant. . 89. 534
Cassytha L. 85. 283, 89. 556, 89. 646
Cassytha filiformis L. 85 283, 85. 284. F. 12, 89. 556, 89. 646
Catagonium C. Müll. . . . 89. 465
Catagonium Eudorae C. Müll. 89. 465
Caudalejeunea Steph. . . . 81. 296
Caudalejeunea Samoana Steph. 81. 296
Caudalejeunea Stephanii Spruce 81. 296
Caulerpa Lmx. 81. 202
Caulerpa racemosa Web. van Bosse 81. 202
Caulerpa sedoides Ag. . . . 81. 202
Ceiba Gärtn. . . . 85. 311, 89. 577
Ceiba pentandra Gärtn. 85. 311, 89. 577
Celosia L. 89. 550
Celosia cristata Mop. . . . 89. 550
Celtis L. 89. 532
Celtis Bainingensis Rech. . . 89. 532
Celtis latifolia Planch. . . . 89. 532
Celtis Salomonensis Rech. . 89. 532
Celtis strychnoides Planch. . 89. 532
Cenchrus L. . . . 81. 304, 89. 628
Cenchrus anomoplexis Lab. . 81. 304
Cenchrus calyculatus Cav. . 81. 304
Cenchrus echinatus L. 81. 304, 89. 628
Centaurea L. 89. 640
Centaurea Melitensis L. . . 89. 640
Centella asiatica Urb. . . . 89. 588
Centipeda Lour. 85. 383
Centipeda minuta C. B. Cl. 85. 356, 85. 383
Centotheca Desv. . . 81. 305, 89. 497
Centotheca lappacea Desv. 89. 497
Centotheca latifolia Trin. 81. 305, 89. 497
Ceodes umbellifera Fost . . 85. 280
Cephaelis fragrans Hook. et St. 85. 371
Ceramium Ag. 81. 206
Ceramium clavulatum Ag. . 81. 206
Ceramium fastigiatum Harv. . 81. 206
Ceratolejeunea Spruce . . . 81. 294
Ceratolejeunea penistipula Steph. 81. 294
Ceratophyllum L. 89. 552
Ceratophyllum demersum L. 89. 522
Ceratopteris Brogn. 89. 581
Ceratopteris thalictroides Brogn. 89. 481
Cerbera L. 85. 332, 89. 591
Cerbera lactaria Hamilt. . . 85. 332, 89. 591
Cerbera Manghas Hamilt. . 84. 461, 85. 332, 89. 591
Cerbera Odollam Gärtn. . . 89. 591
Cercospora Fres. 81. 221
Cercospora Caladii Cke. . . 81. 221
Cercospora Kleinhofiae Höhnel 81. 221
Ceriops Arn. 89. 582
Ceriops Candolleana Arn. . 89. 582
Cestrum L. 85. 350
Cestrum diurnum L. 84. 498, 85. 350
Chaetomorpha Kg. 81. 201
Chaetomorpha fibrosa Kg. . . 81. 201
Chaetomorpha tortuosa Kg. . 81. 201
Chailletia DC. 89. 663
Chailletia gelonioides Bedd. . 89. 663
Chailletia Sumatrana Miq. . 89. 663
Champia Desvx 81. 205
Champia parvula J. Ag. . . 81. 205
Chandonanthus Mitt. 81. 291
Chandonanthus hirtellus Mitt. 81. 291
Chantransia violacea 91. 144
Chariessa Mig. 85. 304
Chariessa Samoensis Engl. . 84. 505, 85. 304
Cheilanthes Sw. 89. 477
Cheilanthes setigerum Bl. . . 84. 436
Cheilanthes hirsuta Mett. . . 89. 477
Cheilolejeunea Spruce . . . 85. 196
Cheilolejeunea Hawaiica Steph. 81. 293
Cheilolejeunea intertexta Lindbg. 85. 196
Cheilolejeunea Kurzii Steph. 85. 196
Cheilolejeunea ochracea Steph. 85. 196
Cheilolejeunea Rechingeri Steph. 91. 165
Cheilosporum Aresch . . . 81. 207
Cheilosporum spectabile Harv. 81. 207
Cheirodendron samoense Seem. 85. 325
Chelidonium maius L. . . . 85. 241
Chenopodium L. 89. 631
Chenopodium murale L. . . 89. 631
Chiococca barbata Forst. . 85. 369
Chiococca sambucina Spr. . 85. 368
Chiodecton Müll. Arg. . . . 81. 242
Chiodecton heterotopoides Nyl. 81. 242
Chiodecton microdiscum A. Zahlbr. 81. 242
Chiodecton strigulinum Wainio 88. 20
Chiloscyphus Corda 81. 290, 88. 32
Chiloscyphus argutus Steph. 81. 290
Chiloscyphus Nadeaudii Steph. 88. 32
Chiloscyphus porrigens Schiffner 81. 290
Chloris Sw. 89. 628
Chloris radiata Sw. 89. 628
Chlorococcum humicola Rabh. 91. 151
Chlorophyceae 81. 260
Chlorocyperus Rikli . . . 84. 451. 89. 498, 89. 629, 89. 656
Chlorocyperus compressus Palla 84. 451
Chlorocyperus enodis Palla 89. 656
Chlorocyperus exaltatus Palla 89. 656
Chlorocyperus phymatodes Palla 89. 499
Chlorocyperus rotundus Palla 84. 451. 89, 498, 89. 629
Chomelia H. B. K. 85. 368
Chomelia sambucina O. Kuntze 85. 368
Chroococcus minor Näg. . . . 91. 146
Chroococcus Rechingerii Wille. T III. F. 26, 91 160
Chroococcus turgidus Näg. var. subviolaceus Wille Non. var. T. I, F. 1. 91 146
Chroococcus varius A. Br. . . 91. 146
Chroococcus varius A. Br. . . 91. 146

Chroococcus varius A. Br. var. Samoensis Wille . . T. I, F. 291. 146
Chrysanthemum L. 89. 651
Chrysanthemum indicum L. . 89. 651
Chrysodium cuspidatum Kuhn 84. 416
Cibotium Kaulf. 89. 625
Cibotium glaucum Hook. et Arn. 89. 625
Cinnamomum Burm. 85. 283, 89. 660
Cinnamomum camphora Nees et Eberm. 85. 283
Cinnamomum elegans Rein. . 85. 283
Cinnamomum zeylanicum Breyn. 85. 283, 89. 660
Cipadessa Bl. 89. 663
Cipadessa fruticosa Bl. . . . 89. 663
Cirsium DC. 89. 651
Cirsium chinense Gardn. et Champ. 89. 651
Cissus L. 85. 307, 89. 573
Cissus adnata Roxb. 89. 573
Cissus carnosa Lam. 89. 574
Cissus grandifolia Warb. . . 89. 574
Cissus japonica W. . 85. 307, 89. 574
Cissus pedata Lam. 89. 574
Cissus porphyrophyllus Lindl. 89. 531
Cissus Schumanniana Gilg.. . 89. 574
Cissus trifolia K. Sch. . . . 89. 574
Citrullus L. 85. 381
Citrullus vulgaris Schrad. . . 85. 381
Citrus L. 85. 295, 89. 564
Citrus Aurantium Risso 84. 466, 85. 295
Citrus Bergamia Risso . . . 85. 295
Citrus decumana Murr. . . . 85. 295
Citrus Hystrix DC. 85. 295
Citrus Limonum Risso . . . 85. 295
Cladonia Wainio 81. 252
Cladonia Balfourii Crombie . 81. 252
Cladonia Borbonica var. Boryana Krph. 81. 252
Cladonia fimbriata Flw. . . . 88. 28
Cladonia fimbriata Flw. var. Balfourii Wainio 81. 251
Cladonia fimbriata var. antilopea Müll. Arg. 81. 252
Cladonia fimbriata var. Borbonica Wainio 81. 251
Cladonia furcata var. pinnata Wainio 81. 251
Cladonia furcata var. pinnata forma spinulosa Mass. 81. 251
Cladonia pycnoclada Wainio . 88. 28
Cladophora Kg. 81. 201
Cladophora dubia Schmidle . 91. 156
Cladophora fracta Kütz. var. rigidula Rabenh. 91. 160
Cladophora irregularis Grun. 81. 202
Cladophora nitidula Sond. . . 81. 201
Cladophora Rechingeri Reinb. 81. 201
Cladophora subsimplex Kg. . 81. 201
Cladosporium Link. 85. 185
Cladosporium Tabaci Oudem. 85. 185, 85. 355
Clathroporina Müll. Arg.. . . 88. 12
Clathroporina endochrysea Müll. Arg. 88. 13
Clematis L. 89. 552
Clematis aristata R. Br. var. Pickeringii O. K. 89. 552
Clematis Pickeringii A. Gray . 89. 552
Cleisostoma Bl. 85. 261
Cleisostoma spathulatum Bl. 85. 261
Clerodendron L. 85. 339, 89. 598, 89. 668
Clerodendron amicorum A. Gray 85. 340
Clerodendron fallax Lindl. 84. 504, 85. 339, 89. 598
Clerodendron inerme R. Br. . 85. 309, 85. 340,
Textfig. 23 . . . . . 89. 599
Clerodendron infortunatum L. 89. 668
Clerodendron laevifolium Bl. . 85. 339
Clerodendron Savaiiense Rech. 85. 340
Climacosphenia moniligera Ehr. 88. 7, 88. 10
Clinogyne grandis Hook. fil. . 89. 523
Clinostigma Samoense Wendl. 85. 234
Clitoria L. 85. 290
Clitoria ternatea L. 85. 290
Closterium angustatum Kütz. T. III, F. 2, 91. 158
Closterium Ehrenbergii Menegh. var. concavum Schmidle . . . 91. 152
Closterium lanceolatum Kütz. T. II, 91. 152, F. 35—37
Closterium Leiblinii Kütz. . . 91. 152
Closterium Lunula Nitzsch . . 91. 152
Closterium parvulum Näg. . . 91. 152
Closterium peracerosum Gay. 91. 152
Closterium tumidum Jarh. . . 91. 153
Coccocarpia Pers. . . 81. 258, 88. 24
Coccocarpia nitida Müll. Arg. 81. 258, 259, 88. 24
Coccocarpia nitida var. isidiata A. Zahlbruckner 81. 260, var. limbata A. Zahlbr. 81. 260, var. lobulata A. Zahlbr. 81. 260
Coccocarpia pellita Müll. Arg. var. isidiophylla Müll. Arg., var. hypoleuca A. Zahlbr. 88. 24
Coccocarpia pellita Müll. Arg. 81. 258, var. isidiophylla Müll. Arg. 81. 259, var. smaragdina Müll. Arg. 81. 259
Coccocarpia smaragdina Pers. 81. 259
Coccoglochidion K. Sch. . . 89. 567
Coccoglochidion erythrococcum K. Sch. 89. 567
Cocculus Forsteri D C. . . . 89. 553
Coconeis Emmericii Jan.. . . . 88. 7
Coconeis gibbocalix Brun. 88. 7, 88. 10
Coconeis heteroidea Htz. 88. 7, 88. 10
Cocos L. 85. 234, 89. 507
Cocos nucifera L. 84. 507, 85. 234, 85. 289, 89. 507
Codiaeum Rumph. . 85. 301, 89. 569
Codiaeum Hillii Naud. . 85. 301, 302
Codiaeum interruptum Naud. 85. 301, 302
Codiaeum irregulare Naud. . 85. 301
Codiaeum variegatum Bl. 84. 471, 85. 299, 301, 302
Codiaeum variegatum Bl. var. geminum Müll. Arg. 89. 569, var. taeniosum Müll. Arg. 89. 570
Codium Stackh. 81. 202
Codium tomentosum Stackh. . 81. 202
Coelococcus Salomonensis Warb. 89. 503
Coenogonium Ehrbg. 81. 248
Coenogonium Leprieurii Nyl. . 81. 248
Coenogonium Linkii var. Leprieurii Mont. 81. 248
Coffea L. 85. 370
Coffea arabica L. 85. 370
Coffea liberica Hiern. 85. 370
Coffea sambucina Forst. . . 85. 368
Coix L. 81. 300, 89. 491
Coix lacryma L. . . 81. 300, 89. 491
Coleus Lour. . . . 85. 341, 89. 600
Coleus aromaticus Bth. 85. 341, 89. 600
Coleus atropurpureus Bth. . . 85. 341
Coleus scutellarioides Bth. . . 89. 600
Collema A. Zahlbr. 81. 257
Collema Boryanum Pers. . . 81. 257
Collema byrsinum Ach. . . . 81. 257
Collema nigrescens Wainio . 81. 252
Collema nigrescens Wainio var. glaucocarpum Nyl. 81. 252
Collema phyllocarpum Pers. . 81. 255
Collema Rechingeri A. Zahlbr. 81. 252, 253
Collema rugosum Krph. . . . 81. 253
Collema rugosum Krph. var. microphyllinum 81. 252, 253, var. tremelloides β caesium Ach. . 81. 254
Colocasia Schott. 85. 238
Colocasia antiquorum Schott 85. 238
Colocasia Novo-Guineensis Linden 89. 512
Cololejeunea Spr. 85. 199
Cololejeunea papuliflora Steph. 85. 199
Colubrina L. C. Rich. 85. 306, 89. 573
Colubrina asiatica Brongn. 85. 306, 85. 339, 89. 573
Colubrina excelsa Fenzl. . . 89. 573
Combretopsis pentaptera K. Sch. 89. 571
Commelina L. . . . 85. 240, 89. 513
Commelina Benghalensis L. . 85. 240
Commelina cyanea R. Br. . . 89. 513
Commelina delicatula Schlecht. 85. 240
Commelina nudiflora L. . . . 85. 240
Commersonia Forst. 85. 311, 89. 578
Commersonia echinata Forst. 84. 467, 85. 311, 89. 578
Conchophyllum 89. 592 Anm., 89. 593
Conchophyllum Papuanum Schlecht. 89. 593
Coniocarpum Antillarum Fée . 81. 236
Coniocarpum consertum Fée 81. 235
Conocephalus Bl. 89. 542
Conocephalus amboinensis Warb. 89. 542

Convolvulus Brasiliensis L. 85. 335, 89. 595, Textbild, 28. 596
Convolvulus Turpethum L. . . 85. 335
Coprosma Forst. . . 85. 378, 89. 639.
Coprosma ernodeoides Gray . 89. 630
Coprosma rhynchocarpa A. Gray. 85. 379
Coprosma Savaiiensis Rechinger 85. 378
Coprosma strigulosa Lauterb. 85. 379
Cora ligulata Krmph. 81. 278
Cora nitida Müll. Arg. . . . 81. 259
Corallina Lmx. 81. 207
Corallina granifera L. et Sol. 81. 207
Corallina pumila Lmx. . . . 81. 207
Corallina tenella Heydr. . . . 81. 207
Coralliokyphos Flm. et Rech. 85. 252
Coralliokyphos candissimum Flm. et Rech. 85. 252, T. I., F. 6., T. III. F. 1.
Corchorus L. 89. 575
Corchorus acutangulus Lam. . 89. 575
Cordia L. 85. 337., 89. 596
Cordia aspera Forster . . . 85. 337
Cordia subcordata Lam. 85. 237, 89. 596, 597
Cordyceps Fr. . . . . 89. 701.
Cordyline Comm. . 85. 241, 89. 514.
Cordyline terminalis Kunth. 84. 506, 85. 241. 89. 504
Coscinodiscus curvatulus Grun. 88. 10.
Coscinodiscus decrescens Grun. var. robustior. 88. 10
Coscinodiscus excentricus Ehr. 88. 7
Coscinodiscus heteroporus Ehr. 88. 5
Coscinodiscus Kützingii A. S. 88. 10
Coscinodiscus leptopus Grun. . 88. 10
Coscinodiscus marginatus Ehr. 88. 5, 88. 7, 88. 10
Coscinodiscus nitidulus Grun. . 88. 10
Coscinodiscus nitidulus Grun. var. scintillans M. Per. 88. 7, T. II, F. 9,
Coscinodiscus nitidus Greg. 88. 7, 88. 10
Coscinodiscus nitidus var. tenuis Ratts. 88. 5
Coscinodiscus nodulifer A. S. . 88. 5
Coscinodiscus symbolophorus Grun. 88. 10
Cosmarium granatum Bréb. 91. 144, 153
Cosmarium homalodermum Nordst. var. Samoensis Wille T. II, F. 38, 91. 144, 153
Cosmarium homalodermum Nordst. var. Samoensis. Wille var. nov. T, II, F. 38
Cosmarium quadrum Lund var. Samoensis Schmidle.
Cosmarium subcostatum Nordst. 91. 153
Cosmarium subcrenatum Hantsch. 91. 153
Cosmarium subturgidum Schmidle 91. 153
Cosmarium subturgidum Schmidle 91. 153
var. minor Schmidle . . . 91. 153
Costus L. 89. 522
Costus speciosus Sm. 89. 522
Crataeva L. 85. 285
Crataeva religiosa Forst. . . . 85. 285
Crepis L. 89. 621
Crepis japonica Bth. 89. 621
Crinum L. 85. 244, 89. 515
Crinum asiaticum L. 85. 244, Textf. 243
Crinum macrantherum Engl. 85. 244. Textf. 6. 243 u. F. 7. 244, 89. 515
Crocynia Nyl. 81. 245
Crocynia gossypina Nyl. . . 81. 245
Crotalaria L. 85. 289, 89. 558, 89. 633, 89. 661
Crotalaria incana L. 89. 633
Crotalaria laburnifolia L. . . 89. 661
Crotalaria linifolia L. 89. 558
Crotalaria striata DC. 89. 633, 89. 661
Crotalaria verrucosa L. . . . 85. 289
Croton L. 89. 664
Croton aromaticus L. 89. 664
Ctenidium Mitt. 89. 465
Ctenidium pulcherimum Broth. 89. 465
Cucumis dipsaceus Ehrbg. . . 89. 639
Cucumis Melo L. var. agrestis Naud. 85. 379, 89. 615
Cucumis L. 85. 379, 89. 639, 89. 615
Cucurbita L. 85. 380
Cucurbita hispida Thunbg. . 85. 379, 89. 615
Cucurbita moschata Duch. . 85. 380
Cupania rhoifolia A. Gray . . 84. 496
Cuphea Br. 89. 636
Cuphea Balsamona Cham. et Schl. 89. 636
Cuphea hyssopifolia H. B. K. 89. 636
Cupressina cyathothecia C. Müll. 84. 396
Cupressina sodalis C. Müll. . 84. 396
Cupressina Tutuila C. Müll. . 84. 396
Curcuma L. 85. 248
Curcuma longa L. 85. 248
Cuspidatula 81. 289
Cuspidatula contrata Steph. . 81. 289
Cutleria multifida Grun. . . . 81. 203
Cyanotis Don. 89. 514
Cyanotis axillaris Roem. et Sch. 89. 514
Cyanotis capitata C. B. Cl. . 89. 514
Cyathea Sm. 84. 443
Cyathea leucolepis Mett. . . 84. 443
Cyathea propinqua Mett. . . 84. 443
Cyathodes R. Br. 89. 637
Cyathodes Tameiameiae Cham. 89. 637
Cyathula Lour. . . 85. 279, 89. 550
Cyathula geniculata Lour. . . 89. 550
Cyathula prostrata Bl. 85. 279, 89. 550
Cycas L. 89. 487
Cycas circinalis L. 89. 487
Cyclopeltis semicordata. J. Sm. 89. 472
Cylindrocystis crassa de Bary 91. 152, 162
Cylindrospermum muscicola Kütz. 91. 158
Cymatoneis sulcata Cl. 88. 7
Cynanchum L. 89. 594
Cynanchum neo-pommeranicum Schltr. 89. 594
Cynanchum ovalifolium Wight 89. 594
Cynodon Pers. 81. 305, 89. 496, 89. 628
Cynodon dactylon Pers. 81. 305, 89. 496, 89. 628
Cyperus L. 89. 498
Cyperus canescens Vahl . . 84. 453, 89. 500, 89. 630
Cyperus compressus L. . . . 84. 451
Cyperus cylindrostachys Boeck 84. 452
Cyperus diffusus Vahl . . . 89. 498
Cyperus enodis Böckeler . . 89. 656
Cyperus eragrostis Vahl . . 89. 656
Cyperus exaltatus Retz. . . . 89. 656
Cyperus ferax Rich. 89. 499
Cyperus flexifolius Boeck. . . 84. 455
Cyperus Graeffei Böck. . . . 89. 707
Cyperus longus L. forma elongata Boeck. 84. 451
Cyperus monostachys Boeck. 84. 452
Cyperus multibracteatus Boekel 89. 707
Cyperus Mutisii Boeck. . . . 84. 452
Cyperus ovularis Boeck. . . 84. 452
Cyperus pennatus Lam. 84. 453, 89. 500, 89. 630
Cyperus pilosus Vahl 89. 656
Cyperus polystachyus Rottb. . 89. 645
Cyperus Reineckei Boeck. . . 84. 455
Cyperus rotundus L. 89. 498, 84. 451, 89. 629
Cyperus Samoensis Boeck. . 84. 452
Cyperus Seemannianus Boeck. 84. 452
Cyperus Upoluensis Boeck . 89. 707
Cyphokentia Brongn. 85. 234
Cyphokentia Samoensis Warb. 84. 507, 85. 234, 235
Cypholophus Wedd. 85. 273, 89. 547
Cypholophus heterophyllus Wedd 89. 547
Cypholophus macrocephalus Wedd. var. Samoensis Rech. . . . 85. 273
Cyrtandra 85. 273, 85. 357, 89. 603
Cyrtandra angustivenosa Rech. 85. 365
Cyrtandra Beckmanni Reinecke 84. 474
Cyrtandra campanulata Reinecke 84. 473, 85. 358, 361, 364
Cyrtandra compressa Reinecke 84. 474. 85. 358, 361, 364
Cyrtandra fulfovilosa Rech. 89. 603. T. VI. F. 12a.
Cyrtandra Funkii Rein . . . 85. 360
Cyrtandra Godeffroyi Reinecke 85. 359, 360
Cyrtandra Godeffroyi Reinecke var. Utumapae Reching. . . . 85. 360
Cyrtandra Graeffei C. B. Cl. . 85. 363
Cyrtandra Gürkeana Lauterb. 85. 358, 365
Cyrtandra Hufnagelii Rein. 85. 363. 564 Textf. 27

Cyrtandra Kraemeri Reinecke. 84. 474 85. 357, 362, Textf. 26
Cyrtandra Krügeri Reinecke . 85. 360
Cyrtandra longepedunculata Rech. 85. 360
Cyrtandra Mamolea Rein. . . 85. 363
Cyrtandra Pritchardi Seem. . 84. 474
Cyrtandra Richii A. Gray . . 85. 360
Cyrtandra Samoensis A. Gray. 85. 361, Textf. 25.
Cytrandra Schraderi K. Sch. . 89. 604
Cyrtandra Vaupelii Lauterb. subsp. subvelutina Rech. 85. 365
Cyrtosperma Griff. 85. 238
Cyrtosperma edule Schott . . 85. 238
Cyrtosperma Merkusii Schott 85. 238

D.

Dactyloctenium W. 89. 628
Dactyloctenium aegyptiacum W. 89. 628
Daedalea indica Jungh. . . . 85. 178
Daedalea pavonia Berk. . . . 85. 180
Daldinia de Not. et Ces. . . . 81. 219
Daldinia Eschscholtzii Rehm . 81. 219
Datura L. 85. 350, 89. 638
Datura alba Nees 85. 350
Datura fastuosa L. . 85. 350, 89. 638
Datura Nilhumatu 85. 350
Davallia Sm. 84. 440, 89. 473, 89. 642
Davallia botrychioides Baker . 84. 441
Davallia contigua Sw. 84. 418, 84. 441, 442
Davallia denticulata Mett. . . 84. 440
Davallia dubia R. Br. . . . 84. 442
Davallia elegans Sw. 84. 418. 84. 440
Davallia Emmersonii Hook. et Grev. 84. 441, 442
Davallia Gaimardiana Pr. . . . 84. 441
Davallia Graeffei Luerss. . . . 84. 441
Davallia heterophylla Sm. . . 84. 440
Davallia inaequalis Kunze. . . 84. 442
Davallia pallida Mett. 84. 442
Davallia parallela Wall. 84. 448, 89. 473
Davallia pyxidata Cav. 84. 440
Davallia Reineckii Chr. 84. 418, 84. 442
Davallia retusa Cav. 89. 474
Davallia solida Sw. . 84. 440, 89. 473
Davallia Speluncae Baker 84. 442, 89. 474
Davallia tenuifolia Sw. 89. 642
Davallia triquetra Baker . . . 84. 439
Debregeasia Gaudich. 89. 659
Debregeasia velutina Gaudich. 89. 659
Decaspermum fruticosum Forst. 85. 320.
Deguelia Aubl. 85. 290
Deguelia trifoliata Taub. 85. 290, 89. 560
Demmerogramma fulvum . . . 88. 7
Dendrobium Sw. . . 85. 258, 89. 523
Dendrobium biflorum Sw. 85. 259 Textfig. 11, 258.
Dendrobium cyrtosepalum Schltr. 89. 524
Dendrobium gemellum Lindbg. 85. 258
Dendrobium Goldfinchii F. v. M. 89. 523, 525, 526
Dendrobium hymenocentrum Schltr. 89. 526.
Dendrobium involutum Lindb. 85. 258, 85. 259
Dendrobium Kietaense Schltr. 89. 524, T. VIII, F. 3.
Dendrobium longicaule J. J. Sm. 89. 525. F. 19.
Dendrobium pruinosum Flysm. et Binnend. 89. 525
Dendrobium Rechingerorum Schltr. 89. 524, T. VIII, F. 5.
Dendrobium Salomonense Schltr. 89. 525
Dendrobium sylvanum Rechnb. fil, 85. 259
Dendrobium triviale Kränzl . . 85. 259
Dendrobium veratrifolium Lindl. 89. 524. T. VIII, F. 6.
Dennstaedtia Bernh. 89. 474
Dennstaedtia scandens Moore 89. 474
Deschampsia P. de B. 89. 628
Deschampsia australis Nees . . 89. 628
Desmodium Desv. . 85. 292, 89. 558 89. 648, 89. 661
Desmodium dependens Bl. . . 89. 558
Desmodium gangeticum P. DC. 89. 558
Desmodium heterocarpum DC. 89. 661
Desmodium latifolium P. DC. . 89. 558
Desmodium ormocarpoides P. DC. 89. 559
Desmodium parvifolium P. DC. 89. 558
Desmodium podocarpum P. DC. 89. 559, 85. 293
Desmodium polycarpum P. DC. 89. 559, 89. 661
Desmodium pulchellum Bth. . 89. 648, 89. 661
Desmodium scalpe DC. . . . 89. 661
Desmodium scorpiurus Desv. . 85. 293
Desmodium triflorum DC. . . 85. 292, 89. 559, 89. 648, 89. 661
Desmodium umbellatum DC. 84. 477, 85. 293, 89. 559
Derris Lour. 89. 560
Derris uliginosa Bth. 85. 290, 89. 560
Dianella Lam. . . . 89. 630, 89. 657
Dianella ensifolia Red. 89. 657
Dianella odorata Bl. 89. 630
Dichodium Nyl. . . . 81. 256, 88. 24
Dichodium byrsinum Nyl. . 88. 24, 81. 256
Dichonema ligulatum Müll. Arg. 81. 278
Dichonema sericeum Müll. Arg. 81. 278
Dichrocephala P. DC. 89. 617
Dichrocephala latifolia P. DC. . 89. 617
Dicksonia L'Her. 84. 443
Dicksonia Berteroana Hook. . 84. 443
Dicksonia Brackenridgei Mett. . 84. 443
Dicksonia dubia Gaudich. . . 84. 442
Dicksonia moluccana Bl. . . . 84. 443
Dicksonia Samoensis Baker . . 84. 443
Dicliptera Juss. 85. 365
Dicliptera Samoensis Seem. . . 85. 365
Dicranella Schimper 89. 464
Dicranella Hillebrandii Broth. . 89. 464
Dicranoloma Ren. . . 84. 387. 89. 464
Dicranoloma Braunii Paris . . 84. 387
Dicranoloma Sandwicense Sull. 89. 464
Dictyoneis marginata Cl. 88. 5
Dictyonema sericeum Har. . . 81. 278
Dictyosphaeria Dcne. 81. 202
Dictyosphaeria favulosa Dcne. 81. 202
Dictyota Lmx. 81. 204
Dictyota acutiloba J. Ag. . . . 81. 204
Dictyota Sandwicensis J. Ag. . 81. 204
Didymella Sacc. 81. 219
Didymella Passiflorae Höhnel . 81. 219
Didymoplexis Griff. 85. 251
Didymoplexis minor J. J. Sm. subspec. samoensis Flm. et Rech. 85. 251, T. I, F. 7.
Didymosperma microcarpa Warb. 89. 506
Digitaria consanguinea Gaudich. 81. 302 89. 494
Digitaria violacea Lk. 89. 628
Dioscorea L. 85. 245, 89. 515
Dioscorea alata L. 85. 246
Dioscorea sativa L. 85. 245, Textfig. 8. 246
Dioscorea tiliaefolia Kunth . . 89. 515
Discosia Lib. 85. 184
Diospyros L. . . . 85. 327, 89. 588
Diospyros Samoensis A. Gray 84. 469 85. 327
Diplazium Sw. . . . 84. 429, 89. 474
Diplazium congruum Brack. . 84. 430
Diplazium decussatum 84. 429
Diplazium latifolium Don. . . 84. 429
Diplazium membranaceum Mett. 84. 430
Diplazium polypodioides Bl. . 89. 474
Diplazium silvaticum Presl. . 84. 430
Diploneis apis (Donk) 88. 5
Diploneis Beyrichiana A. S. . . 88. 7
Diploneis bomboides A. S. . . 88. 5
Diploneis didyma K. 88. 5
Diploneis crabro Ehr. 88. 5
Diploneis crabro var. separabilis 88. 10.
Diploneis cynthia A. S. var. intermedia M. Per. 88. 7. T. I, F. 16
Diploneis cynthia A. S. . . . 88. 10
Diploneis didyma K. 88. 8
Diploneis diplosticta Grun. . . 88. 5
Diploneis elliptica 88. 10
Diploneis Eudoxia A. S. . . . 88. 5
Diploneis fusca Greg. 88. 5, 88. 8, 88. 10
Diploneis interrupta var. Novae Zelandiae Per. var. Samoensis A. S. 88. 8. T. I, F. 15.

Diploneis Mauleri Br. var. borussica 88. 10
Diploneis mediterranea Cl. . . 88. 8
Diploneis mediterranea var. elliptica M. P. 88. 10, T. I, F. 17.
Diploneis multicostata Grun. 88. 5. 88. 8
Diploneis nitescens Greg. . . 88. 5
Diploneis nitescens var. rhomboides M. P. 88. 8, T. I. F. 10, 88. 10.
Diploneis notabilis Grev. var. expleta 88. 8
Diploneis notabilis Grev. . . . 88. 10
Diploneis pandura Bréb. . . . 88. 5
Diploneis puella A. S. 88. 5
Diploneis Schmidtii Cl. . . . 88. 8
Diploneis Smithii Bréb . 88. 5, 88. 10
Diploneis Smithii var. recta M. P. 88. 8. T. I, F. 9
Diploneis splendida Greg. 88. 5, 88. 88. 8, 10.
Diploneis subordicularis Greg. 88. 5
Diploneis vetula A. S. 88. 10
Diplora Bak. 89. 476
Diplora integrifolia Bak. . . . 89. 476
Diplospora DC. 89. 649
Diplospora viridiflora DC. . . 89. 649
Dischidia R. Br. 89. 592
Dischidia collyris 89. 592, Anm.
Dischidia dirhiza Schlecht. . . 89. 593
Dischidia neurophylla K. Schum. 89. 592
Dischidia nummularia . 89. 592 Anm.
Dischidia Rafflesiana . 89. 592 Anm.
Disemma aurantia Labill. . . 85. 314
Distichophyllum Doz. et Molk. 84. 394
Distichophyllum Vitianum Besch. 84. 394
Dodonaea L. 85. 306, 89. 573, 89. 634
Dodonaea viscosa Jacq. 85. 306 89. 634, 89. 573
Dolichandrone Fzl. 89. 603
Dolichandrone Rheedii Seem. 89. 603
Dolichandrone spathacea K. Sch. 89. 603
Dolichos L. 85. 291
Dolichos Lablab L. var. albiflora, DC. 85. 291
Dothidella Speg. 81. 220
Dothidella Musae Höhnel . . 81. 220
Dracaena L. 89. 514, 89. 657
Dracaena angustifolia Roxb. . 89. 514
Dracaena ferrea 85. 299
Dracaena Thwaitesii Reg. . . 89. 657
Dracontomelum Bl. . 85. 303, 89. 571
Dracontomelum mangiferum Bl. 89. 571
Dracontomelum laxum R. Sch. 89. 571
Dracontomelum villosum Seem. 85. 303
Drepanolejeunea Spruce . . . 81. 295
Drepanolejennea Samoana Steph. 81. 295
Drymispermum acuminatum Seem. 85. 316
Drymispermum Burnettianum Seem. 85. 317
Drymoglossum Presl. 89. 653
Drymoglossum piloselloides Presl. 89. 653
Drymophloeus Zipp. 85. 234
Drymophloeus minutus Rechinger 85. 237
Drymophloeus Reineckei Warb. 84. 508 85. 234. 235, 85. 273
Drynaria Pr. 89. 481, 89. 632, 89. 654
Drynaria cordata W. 89. 632
Drynaria Linnaei Bed. . . . 89. 654
Drynaria longissima J. Sm. . 89. 478
Drynaria quercifolia J. Sm. . 89. 481
Dryopteris Adans. . 89. 469, 89. 626
Dryopteris amboinensis O. K. 89. 470
Dryopteris dissecta O. K. . . 89. 471
Dryopteris hispidula O. K. . 89. 469
Dryopteris megaphylla Chr. . 89. 470
Dryopteris parasitica O. K. . 89. 471
Dryopteris sagenioides O. K. 89. 470
Dryopteris setigera O. K. . . 89. 469
Dryopteris unita O. K. . . . 89. 469
Dryopterts urophylla Chr. . . 89. 469
Dryostachyum J. Sm. 89. 480
Dryostachyum drynarioides Kuhn 89. 480
Dryostachyum (Polypodium) mollepilosum Rech. 89. 480, 89. 611. F. 30
Dryostachyum novoguinense Brause 89. 480
Dumortiera Nees 81. 288
Dumortiera velutina Schiffn. . 81. 288.
Duranta L. 85. 341
Duranta Plumieri Jacq. . . . 85. 341
Duval-Jouvea Palla . 84. 453, 89. 500, 89. 630, 89. 656
Duval-Jouvea ligularis Palla . 89. 500
Duval-Jouvea maritima Palla . 89, 500
Duval-Jouvea pennata Palla . 84. 453 89. 500, 89. 630
Duval-Jouvea pilosa Palla . . 89. 656
Dysoxylum Bl. 85. 296, 297, 89. 566
Dysoxylum alliaceum Bl. . . 84. 484
Dysoxylum Maota Rein. 85. 296. F. 13. 296

E.

Eclipta L. 89. 618, 89. 640
Eclipta alba Hassk. . 89. 618, 89. 640
Eclipta erecta L. 89. 618
Ectolechia Wainio 81. 247
Ectolechia phyllocharis Wainio 81. 247
Ectropothecium Mitt. 84. 396, 89. 467
Ectropothecium cyathothecium (C. Müll). 84. 396, 397
Ectropothecium cyathothecioides Broth. 84. 397
Ectropothecium distichellum C. Müll. 89. 467
Ectropothecium excavatum Br. 84. 390
Ectropothecium intorquatum Doz. et Molk 84. 396
Ectropothecium Moritzii C. Müll. 84. 398
Ectropothecium pacificum Mitt. 84. 396
Ectropothecium Rechingeri Br. 84. 397
Ectropothecium rupicolum Br. 84. 397
Ectropothecium sodale Mitt. . 84. 396
Ectropothecium strictifolium Br. 84. 397
Ectropothecium stigmophyllum Broth. 84. 398
Ectropothecium subdistichellum Broth. 89. 467
Ectropothecium tophigerum Br. 84. 397
Ectropothecium Tutuilum Mitt. 84. 396
Egregia Aresch. 89. 702
Egregia Menziesii Aresch . . 89. 702
Eichhornia Kunth 89. 627
Eichhornia crassipes Solms. . 89. 627
Elaeocarpus Samoensis Lauterb. 84. 501
Elatostema Forst. . . 85. 274, 89. 544
Elatostema angustifolium Rein. 85. 274. 276
Elatostema cuneatum Wight. 85. 275
Elatostema cupreo-viride Rech. 85. 275, T. VIII, 85. 358
Elatostema Funckii Rein. . . 85. 274
Elatostema grandifolium Rein. 85. 274
Elatostema integrifolium Wedd. 89. 546
Elatostema Kietanum Rech. 89. 545, T. V. F. 10 b
Elatostema Kraemeri Rein. . . 85. 274
Elatostema Lilyanum Rech. 85. 276, T. VI. Fig. 2
Elatostema nigrescens Miqu. . 85. 274
Elatostema Novae Britanniae Lauterb 89. 546
Elatostema obliquifolium Rein. 85. 274
Elatostema pedunculatum Forster 89. 544. T. 1, F. 1 a
Elatostema Samoense Rein. 85. 274. 27
Elatostema strictum Rein. 85. 275. 276
Elatostema viridissimum Rech. 85. 275, T. VII
Elatostema Weinlandii K. Schum. 89. 546
Elephantopus L. 89. 650
Elephantopus scaber L. . . . 89. 650
Elettaria Mat. 85. 248
Elettaria Cardamomum Mat. . 85. 248
Eleusine Gärtn. . . 81. 305. 89. 496 89. 628
Eleusine indica Gaertn. 81. 305, 89. 496 89. 628
*Emilia Cass. . . . 85. 383, 89. 672
Emilia prenanthoides P. D. C. 85. 383
Emilia sonchifolia H. 85. 383, 89. 620, 89. 672
Enalus L. C. Rich. 89. 491
Enalus acoroides Steud. . . . 89. 491
Endoderma Reineckei Schmidle 91. 154

Endotrichella C. Müll. . . . 84. 393
Endotrichella Samoana C. Müll. 84. 393
Entada L. 85. 288
Entada scandens Bth. 84. 477, 85. 288
Enteromorpha Link 81. 201
Enteromorpha intestinalis Link 91. 154
Enteromorpha prolifera J. Ag. 81. 201
Entophysalis Samoensis Wille 91. 147 T. I, F. 10—13
Epidendrum fasciola Forst. . 85. 262
Epipremnum Schott . 85. 238, 89. 511
Epipremnum mirabile Schott . 89. 511
Epipremnum pinnatum Engl . 85. 238
Epithemia Hirundinella Brun. . 88. 8 88. 10
Epithemia musculus K. . 88. 4, 88. 8 88. 10
Epithemia turgida K. 88. 4
Eragrostis P. de B. . 81. 305, 89. 496, 89. 629, 89. 644
Eragrostis amabilis O. Kuntze 81. 305
Eragrostis atrovirens Trin. . . 89. 644
Eragrostis bahiensis Schr. . . 89. 644
Eragrostis diandra Steud. . . 89. 496
Eragrostis ferruginea P. de B. 89. 645
Eragrostis megastachya Lk. . 89. 629
Eragrostis plumosa Link 81. 305. 89. 496, 89. 629
Eranthemum L. 85. 366
Eranthemum laxiflorum A. Gray 85. 366
Eranthemum pacificum Engl. . 89. 606
Eranthemum variabile Guppy 89. 606
Erechthites Raf. . . 85. 383, 89. 620
Erechthites Bukaensis Rech. et Muschl. 89. 620
Erechthites prenanthoides P. DC. 89. 620
Erechthites valerianaefolia DC. 85. 383
Eremochloa Buse 89. 644
Eremochloa falcata Hack. . . 89. 644
Eria Lind. 85. 259
Eria aeridostachya Rchnb. fil. 85. 259
Eria consimilis Flm. et Reching. 85. 260. T. II. F. 11
Eria Vieillardi Reichnb. fil. . 85. 260
Erianthus Mchx. 81. 300
Erianthus maximus Brongn. . 81. 300
Erigeron L. 89. 617
Erigeron albidus A. Gray . . 89. 617
Eriodendron anfractuosum P. DC. 85. 311, 89. 577
Erioderma unguigerum Nyl. . 88. 28
Eriopus C. Müll. 84. 395
Eriopus remotifolius C. Müll. . 84. 395
Eriopus subremotifolius Brot. . 84. 395
Eryngium L. 89. 666
Eryngium foetidum L. . . . 89. 666
Erythrina L. 85. 291, 89. 560
Erythrina indica L. . 84. 478, 85. 91, 89. 560
Erythrina ovalifolia Roxb. . . 85. 291
Erythrospermum Lam. 85. 313
Erythrospermum polyandrum Oliver 85. 313
Erythroxylon L. 85. 293
Erythroxylon Kunthianum (Wall). 85. 293
Euastrum quadratum Nordst. var. javanicum Nordst. 91. 153, Taf. II, Fig. 39
Eucalyptus L'Herit. 89. 585
Eucalyptus Naudiniana F. v. Muell. 89. 585
Eucosia Bl. 85. 255
Eucosia carnea Bl. 85. 255
Eudictya oceanica Ehr. 88. 8, 88. 10
Eugenia L. 85. 318, 89. 583, 89. 665
Eugenia amicorum A. Gray . 85. 319, 89. 583
Eugenia brevifolia A. Gray . 84. 486, 85. 319
Eugenia clusiaefolia A. Gray . 85. 318
Eugenia corynicarpa A. Gray 84. 486
Eugenia effusa A. Gray . . . 85. 318
Eugenia Jambos L. 85. 318
Eugenia Michelii Lam. 84. 486, 85. 319, 89. 583.
Eugenia oreophila Rech. . . . 85. 319
Eugenia rariflora Bth. 85. 318
Eugenia Richii A. Gray . . . 85. 319
Eugenia rubescens A. Gray. . 85. 319
Eulejeunea Spruce . 81. 293, 85. 194
Eulejeunea Armitii Steph. . . 85. 194
Eulejeunea flava (Sw.) Steph. 81. 293
Eulejeunea Nietneri Steph. . . 81. 293
Eulejeunea subigiensis Steph. . 81. 293
Eulophia R. Br. 89. 523
Eulophia emarginata Bl. 89. 523, T. VIII, F. 7
Euosmolejeunea Spruce . . . 88. 34, 85. 201
Euosmolejeunea trifaria Nees . 85. 201
Euosmolejeunea uvifera Spruce 88. 34
Eupatorium L. 89. 650
Eupatorium Wallichii DC. . . 89. 650
Eupatorium Zeylanicum L. . . 89. 671
Euphorbia L. . . . 85. 302, 89. 570, 89. 634
Euphorbia Atoto Forst. 85. 302, 89. 570
Euphorbia heterophylla L. . . 85. 302, 89. 634
Euphorbia pilulifera L. . . . 85. 302, 89. 571, 89. 634
Euphorbia pulcherrima Müll. Arg. 85. 302
Euphorbia Reineckei Pax. . . 85. 303
Euphorbia serrulata Reinw. var. pubescens Warb. 89. 570
Euphorbia thymifolia Burm. . 89. 635
Eurya Thunbg. . . . 85. 312, 89. 647
Eurya japonica Thunbg. . . . 84. 500, 89. 647
Eurya japonica Thunbg. var. Thunbergii Thw. 85. 312
Evodia Forst. . . . 85. 293, 89. 563
Evodia hortensis Forst. 84. 494, 89. 563
Evodia hortensis Forst. var. simplicifolia Rech. 85. 293
Evodia Roxburghiana Bth. et Hook. 85. 294.
Evodia triphylla P. DC. . . . 89. 563
Excoecaria L. 89. 570
Excoecaria Agallocha L. . . 89. 570
Exidia polytricha Mont. . . . 89. 700
Exodictyon Card. 84. 389
Exodictyon dentatum Card. . 84. 389
Exodictyon Rechingeri Broth. 84. 389

F.

Fagraea Thunbg. . . 85. 328, 89. 590
Fagraea Berteriana A. Gray . 84. 480, 85. 273, 85. 328
Fagraea morindifolia Bl. . . . 89. 590
Faradaya F. v. Muell. . . . 85. 340, 89. 598
Faradaya amicorum Seem. . . 85. 340
Faradaya Hahlii Rech. 89. 598
Faradaya Powellii Seem. . . 85. 340
Faradaya Savaiiensis Rech. . 85. 340
Fatoua Gaudich 89. 533
Fatoua japonica Bl. 89. 533
Fatoua pilosa Gaudich 89. 533
Favolus Fr. 81. 213
Favolus fibrillosus Lév. . . . 81. 213
Favolus hispidulus Berk. et Curt. 81. 213.
Ficus L. 85. 270, 89. 534, 89. 646, 89. 659
Ficus acuminatissima Miq. . 89. 534
Ficus Aoa Warb. . 85. 271, 89. 535
Ficus Benghalensis L. . . . 84. 464
Ficus Benjamina L. 89. 534
Ficus Bougainvillei Rech. . . 89. 538, T. VII, F. 14 b
Ficus Bukaensis Rech. . . . 89. 540, T. III, F. 8 a
Ficus chlorosykon Rech. . . . 85. 270, T. V
Ficus chrysolaena K. Schum. 89. 536
Ficus crininervia Miq. 89. 537
Ficus duriuscula King 89. 537
Ficus elastica Roxb. subspec. eriobotryocarpa Rech. 89. 541
Ficus erytropareira K. Schum. et Warb. 89. 536
Ficus fistulosa Reinw. 89. 536
Ficus Gazellae Engl. 89. 536
Ficus gibbosa Bl. . 89. 534, 89. 659
Ficus Godeffroyi Warb. . . . 85. 271
Ficus Graeffei Warb. 85. 272
Ficus grossinervis Miq. . . . 89. 537
Ficus hirta Vahl. 89. 646
Ficus hygrophila Rech. . . . 85. 272, 89. 707

Ficus indigofera Rech. . . . 89. 539, Textfig. 21, p. 553
Ficus infectoria Roxb. var. Lambertiana King 89. 537
Ficus Kietana Rech. . . . . 89. 540, T. III, F. 7 a.
Ficus Krausseana Rech. . . 89. 538, T. III, F. 7 b.
Ficus Lambertiana Miq. . . . 89. 537
Ficus lamprophylla Lauterb. et K. Schum. 89. 534
Ficus leucanthotoma Poir. . . 89. 536
Ficus lima Lauterb. et K. Schum. 89. 534
Ficus longecuspidata Warb. . 84. 465, 85. 271, 272
Ficus longipedunculata Rech. 89. 541, Textfig. 27, 589
Ficus myriocarpa Miq. . . . 89. 536
Ficus Naumanni Engl. . . . 89. 535
Ficus obliqua Forst. 85. 272
Ficus pisifera Wall. 89. 534
Ficus pubinervis Bl. 89. 537
Ficus pumila L. 89. 537
Ficus Reineckei Warb. . . . 85. 272
Ficus religiosa L. 89. 659
Ficus retusa L. 89. 535
Ficus Salomonensis Rech. . . 89. 539
Ficus semicordata Miq. . . . 89. 536
Ficus setistyla Warb. 89. 537
Ficus stenothyrsus Lauterb. et K. Schum. 89. 537
Ficus stipulata Thunbg. . . . 89. 537
Ficus thelostoma Warb. . . . 89. 536
Ficus tinctoria Forst. 84. 465, 85. 270
Ficus uniauriculata Warb. . . 85. 272
Ficus Upoluensis Rech. . . . 85. 271
Fimbristylis Vahl . . 84. 89. 451, 498, 89. 645, 89. 656
Fimbristylis annua R. Sch. . 84. 451, 89. 498, 89. 645
Fimbristylis complanata Link 89. 498, 89. 656
Fimbristylis diphylla Vahl . . 89. 645
Fimbristylis glommerata Nees 84. 451
Fimbristylis polymorpha Boeck. 84. 451, 89. 498
Fimbristylis tomentosa Vahl . 89. 498
Fissidens Hedw. 84. 389
Fissidens Zippelianus Doz. et Molk. 84. 389
Fissidens Zollingeri Mont. . . 84. 389
Fissurina incrustans Fée . . 81. 238
Fissurina nitidescens Nyl. . . 81. 239
Flacourtia L'Herit. 85. 313
Flacourtia Rukam Zoll. 84. 466, 85. 313
Flagellaria L. . . . 85. 239, 89. 513
Flagellaria gigantea Hook. f. . 85. 239
Flagellaria indica L. 89. 513
Flemingia Roxb. 89. 563
Flemingia strobilifera R. Br. . 89. 563
Flueggeopsis K. Sch. 89. 567
Flueggeopsis microspermus R. Sch. 89. 567
Fleurya Gaud. 85. 277
Fleurya interrupta Gaud. . . 85. 277
Floribundaria C. Müll. . . . 84. 393
Floribundaria aeruginosa Fleisch. 84. 393
Fomes Fr. 85. 179, 81. 215
Fomes calcitratus Berk. et C. 85. 179, 89. 700
Fomes cinereo-fuscus Currey 81. 215, 89. 700
Fomes Curreyi Berk. 81. 216
Fomes fulvus Scop. 81. 216, 85. 179
Fomes Hasskarlii Lév. 81. 216, 89. 700
Fomes Korthalsii Lév. . . . 89. 700
Fomes licnoides Mont. 81. 216, 89. 700
Fomes Rechingeri Bresad. . . 85. 179
Freycinetia Gaud. 85. 229, 89. 488, 89. 627
Freycinetia Albertisiana Martelli 89. 488
Freycinetia arborea Gaudich . 89. 627
Freycinetia Arnottii Gaudich . 89. 627
Freycinetia Bougainvilleana Martelli 89. 488
Freycinetia Hombronii Martelli 85. 230
Freycinetia novo-pommeranica Martelli 89. 488
Freycinetia Reineckei Warb. . 85, 229, Textfig. 3
Freycinetia samoensis Warb. . 85. 230
Frullania Radd. 81. 297, 85. 193, 196, 88. 34
Frullania angustistipa Steph. . 81. 297
Frullania apiculata Nees . . . 88. 34
Frullania calcarata Angstr. . . 85. 197
Frullania Fauriana Steph. . . 85. 196
Frullania Helleri Steph. . . . 85. 193
Frullania hypoleuca Nees . . 85. 193
Frullania Mertensiana Lindbg. et Gottsch. 85. 193
Frullania meteoroides Mitt. . . 81. 298
Frullania Rechingeri Steph. . 81. 298
Frullania Sandwicensis Angstr. 85. 193
Frullania subcommutata Steph. 91. 166
Furcraea rigida 85. 245
Fusicoccum Cda. 81. 220
Fusicoccum Macarangae Hoehnel 81. 220

G.

Gahnia Forst. . . . 89. 629, 89. 645
Gahnia Gaudichaudii Steud. . 89. 629
Gahnia tristis Nees 89. 645
Galaxaurea Lmx. 81. 204
Galaxaurea fragilis Kg. . . . 81. 204
Ganoderma Karst. . 81. 215, 85. 179
Ganoderma applanatum Wallr. 81. 215
Ganoderma australe Fr. . . . 81. 215, 81. T. I, F. 4—5, 85. 179
Ganoderma camerarium Berk. . 81. 215
Ganoderma incrustatum Fr. var. bilobum Bresad. 85. 179
Ganoderma nitens Fr. . . . . 81. 215 81. T. I, F. 6—7
Ganoderma subrugosum Pat. et Bout. 81. T. I, F. 1, 2, 3, 81. 215
Garcinia L. 89. 579
Garcinia Lauterbachii K. Sch. 89. 579
Gardenia Ellis. . . . 85. 368, 89. 608
Gardenia Hansemanni K. Sch. 89. 608, T. VII, F. 13 d
Gardenia Lanutoo Reinecke . 84. 491, 85. 368
Gardenia tahitensis DC. 84. 491, 85. 368
Garovaglia Endl. 84. 393
Garovaglia Powellii Mitt. . . 84. 393
Garovaglia Samoana Mitt. . . 84. 393
Garuga Roxb. 85. 295
Garuga pinnata Roxb. 85. 295
Geaster Fr. 81. 217
Geaster mirabilis Mont. . . . 81. 217
Geitonoplesium A. Cunningh. 89. 514
Geitonoplesium cymosum Cunningh. 89. 514
Gelidium Lmx. 81. 204
Gelidium crinale Lmx. . . . 81. 204
Gelidium Samoense Reinb. . . 81. 204
Geniostoma Forst. 85. 328
Geniostoma biseriale Reching. 85. 329. T. IX, F. 2
Geniostoma Fleischmanni Reching. 85. 329, T. X
Geniostoma samoense Rein. var. parviflora Rein. 85. 328
Geniostoma rupestre Forst. . 84. 506. 85. 328, 329
Geniostoma gracile Reching. . 85. 329, T. XI.
Geodorum Jacks. 89. 523
Geodorum pictum Lindl. . . . 89. 523
Geophila Don. . . . 85. 377, 89. 609
Geophila reniformis Cham. et Schl. 85. 377. 89. 609
Gironniera Gaud. 85. 269
Gironniera celtidifolia Gaudich 84. 502
Gironniera celtidifolia Gaud. var. Samoensis Reinecke 85. 269
Gleichenia Sm. . . . 84. 444, 89. 625, 89. 654
Gleichenia dichotoma Hook. . 84. 444. 446, 89. 654
Gleichenia linearis Clarke . . 89. 654
Gleichenia longissima Bl. . . 89. 625
Glochidion Forst. . 85. 298, 89. 663, 89. 667
Glochidion cuspidatum Pax. var. samoanum Pax. . . 85. 298
Glochidion Moonii Thw. . . 89. 663
Glochidion Novo-guineense. K. Schum. 89. 667
Glochidion ramiflorum Forst. . 85. 298

Gloeocapsa aeruginosa Kütz. T. I, F. 9 91. 147
Gloeocapsa gigas W. et G. S. West T. I, F. 5—8, 91. 147, 161
Gloeocapsa Magma Kütz. . . 91. 143
Gloesporium Desm. et Mont. 81. 221, 85. 184
Gloeosporium affine Sacc. . . 81 221, 85. 185
Gloeosporium cinctum Berk. et Br. 85. 185
Gloeosporium Orchidearum Karst. et Har. 85. 185
Gloeosporium pallidum Karst. et Har. 85. 185
Gloeosporium Vandopsidis Keisl. 85. 184
Gloeosporium Vanillae Cooke. 85. 185
Gloeothece Samoensis Wille var. maior. Wille. 91. 142, 146, T. I, F. 4
Gloriosa L. 89. 657
Gloriosa superba L. 89. 657
Glycosmis Corr. 89. 662
Glycosmis pentaphylla Corr. . 89. 662
Glycosmis triphylla Wight . . 89. 662
Glyphis Fée 81. 241
Glyphis tricosa Ach. 81. 241
Glyphis heteroclita Montg. . . 88. 19
Glyphis labyrinthica Ach. . . . 88. 20
Glyphis lepida Krmph. 81. 241
Glyphis cicatricosa Ach. var. lepida A. Zahlbr. 81. 241
Glyphis cicatricosa Ach var. simplicior A. Zahlbr. 81. 241
Gnetum L. 89. 488
Gomphonema acuminatum Ehr. 88. 4
Gomphosphaeria aponina Kütz. 91. 167
Gomphrena L. 85. 279
Gomphrena globosa L. . . . 85. 279
Gongronema glabriflorum Warb. 89. 591
Goniolithum Foslie 81. 209
Goniolithum frutescens Foslie 81. 210
Goniolithum laccadivicum Foslie 81. 210
Goniolithum Reinboldii A. Weeber et Foslie 81. 209, 210
Goniophlebium Reinwardtii De Vriese 84. 418
Goodyera R. Br. 85. 254
Goodyera biflora Hook f. . . 85. 255 T. I, F. 11—12
Goodyera Waitziana Bl. . . . 85. 254
Gordonia Ell. 89. 647
Gordonia anomala Spr. . . . 89. 647
Gossypium L. . . . 85. 311, 89. 577
Gossypium arboreum L. . . . 89. 577
Gossypium religiosum L. . . 85. 311
Gracilaria Grev. 81. 205
Gracilaria coronopifolia J. Ag. 81. 205
Gracilaria lichenoides Harv. . 81. 205
Grammatophora caribaea Cl. . 88. 10
Grammatophora galapagensis Grun. 88. 5
Grammatophora marina Sm. . . 88. 5, 88. 8
Grammatophora maxima Grun. . 88. 8
Grammatophora oceanica Ehrh. . 88. 8
Grammatophora oceanica Ehr. var. macilenta 88. 10
Grammatophyllum Bl. 89. 526
Grammatophyllum scriptum Bl. 89. 526
Graphina Müll. Arg. . . 81. 238, 88. 19
Graphina incrustans Müll. Arg. 81. 238
Graphina Pelletieri Müll. Arg. . . 81. 238, 239, 88. 19
Graphina platycarpa A. Zahlbr. 81. 238, 239
Graphina Samoana A. Zahlbr. 81. 238, 239
Graphina sophistica Müll. Arg. 81. 240
Graphina streblocarpa Müll. Arg. 81. 238, 240
Graphiola Poit. . . . 81. 211, 85. 182
Graphiola Phoenicis Poit. . . 81. 211, 85. 182
Graphis Müll. Arg. . . 81. 237, 88, 18
Graphis Afzelii Ach. 88. 18
Graphis Bougainvillei A. Zahlbr. 88. 18
Graphis cicatricosa Wainio . 81. 241
Graphis diversa Nyl. 81. 237
Graphis illota Müll. Arg. . . . 88. 18
Graphis incrustans Nyl. . . . 81. 238
Graphis interrupta Fée. 88. 20
Graphis inusta Ach. 81. 238
Graphis modesta A. Zahlbr. . . 88. 19
Graphis nitidescens Nyl. . . . 81. 239
Graphis nivea Fée 88. 18
Graphis Pavoniana Fée . . . 81. 237
Graphis Pelletieri Nyl. 81. 239
Graphis platycarpa Eschw. . . 81. 240
Graphis rubella Fée 81. 235
Graphis scripta var. serpentina Nyl. 81. 237
Graphis sophistica Nyl. . . . 81. 249
Graphis streblocarpa Nyl. . . 81. 240
Graphis tenella Ach. . 81. 237, 88. 18
Graphis tricosa Ach. 81. 241
Graphis triticea Nyl. 88. 27
Graptophyllum Nees . 85. 366, 89, 605
Graptophyllum hortense Nees . 85. 366
Graptophyllum pictum Griff. . 89. 604
Gratiola tenuifolia Colm. . . . 89. 602
Grewia L. 85. 307
Grewia Mallococca L. 85. 307
Griffithia Ag. 81. 206
Griffithia thyrsigera Harv. . . 81. 206
Grumilea Gaertn. 89. 609
Grumilea diplococca K. Sch. Laut. 89. 609
Guettarda Vent. . . 85. 370, 89. 609
Guettarda inconspicua Seem. . 85. 370
Guettarda speciosa L. 85. 370, 89. 609
Guillainia Vieill. . . 85. 248, 89. 518
Guillainia purpurata Vieill. var. anomala. Gagnep. 85. 248
Guillainia purpurata Vieill. 89. 518, Fig. 14
Guillainia Rechingeri Gagnep. 89. 517, F. 13, 89. 519, F. 15
Guioa Cavan. 89. 573
Guioa membranifolia Radlk. . 89. 573
Gyalecta lutea Tuck. 81. 247
Gymnogramme Desv. 84. 417
Gymnogramme javanica Bl. . . 84. 417
Gymnopteris Presl. . 89. 472, 89. 652
Gymnopteris aurita Kays. . . 89. 472
Gymnopteris Naumanni Diels . 89. 472
Gymnopteris quercifolia Bernh. 89. 652
Gymnopteris repanda Christ . 84. 416
Gymnosporia W. et A. . . . 85. 304
Gymnosporia montana Bth. var. samoensis Lauterbach et Loes. 85. 304
Gymnosporia Samoensis Loesener 85. 304, 89. 708
Gynopogon Forst. 85. 331
Gynopogon bracteolosus K. Schum. 84. 462, 85. 331
Gynopogon oliviformis K. Schum. subspec. Apolimae Reching. 85. 331. T. VI, F. 1
Gynopogon stellatus Forst. . . 85. 331
Gynostemma Bl. 89. 615
Gynostemma pedata Bl. . . . 89. 615
Gynura Cass. 89. 650
Gynura ovalis DC. 89. 650
Gyrocarpus Jacq. 85. 321
Gyrocarpus Jacquini Roxb. . . 85. 321
Gyrostomum E. Fr. 81. 246
Gyrostomum scyphuliferum Fr. 81. 246

H.

Habenaria W. . . . 85. 250, 89. 658
Habenaria Salaccensis Bl. . . 89. 658
Habenaria superflua Rchb. f. 85. 250, T. II, F. 4
Habenaria supervacanea Rchb. f. 85. 250, T. II, F. 5
Habenaria tradescantifolia Rchb. f. var. pinquior Flm. et Rech. 85. 250, T. II, F. 7
Haematomma Mass. 81. 269
Haematomma puniceum Wainio 81. 269
Hainesia Etl. et Sacc. 85. 184
Hainesia palmarum Keissl. . . 85. 184
Halimeda Lmx. 81. 202
Halimeda opuntia Lmx. . . . 81. 202
Haliseris Tozz. 81. 203
Haliseris plagiogramma Mont. 81. 203
Halophila Pet. Thou. 85. 233
Halophila ovalis Hook. . . . 85. 233
Haloragis Forst. 89. 648
Halarogis scabra Bth. 89. 648
Halarogis tetragyna Hook. f. . 89. 648

Halymenia Ag. 81. 206
Halymenia Durvillei Bory. . . 81. 206
Harpolejeunea erectifolia Spruce 88. 35
Harpullia Roxb. 85. 306
Harpullia mellea Lauterb. . . 85. 306
Hassallia byssoidea Hass. . . 91. 149
Hassalia Rechingeri Wille 91. 142, 150. T. I., F. 19—26, T. II, F. 27—28
Hedycarya Forst. 85. 282
Hedycarya denticulata Perk. et Gilg. 85. 282. 89. 708
Hedycarya dorstenioides A. Gray var. denticulata A. Gray 85, 282, 283
Hedyotis L. 89. 607, 89. 649
Hedyotis acutangula Champ. . 89. 649
Hedyotis Auricularia L. . . . 89. 607
Hedyotis hispida Retz. . . . 89. 607
Hedysarum scorpiurus Sw. . . 85. 293
Hedysarum triflorum L. . . . 85. 292
Heleocharis R. Br. 84. 451
Heleocharis Graeffeana Boeckel. 89. 707
Heleocharis plantaginea R. Br. 89. 707
Heleocharis sphacelata R. Br. . 84. 451
Heliconia L. 85. 246, 89. 515
Heliconia amboinensis Mig. . 89. 515
Heliconia Bibai L. . . 85. 247, 85. 359. 89. 515
Helicteres L. 89. 647
Helicteres angustifolius L. . . 89. 647
Heliotropium L. 89. 638
Heliotropium Curassavicum L. 89. 638
Helminthascus Tranzsch . . . 85. 191
Helminthocarpum Fée 81. 240
Helminthocarpum platycarpum Müll. Arg. 81. 241
Helminthocarpum Samoense A. Zahlbr. 81. 240
Hemantidium picturale K. . . 88. 4
Hemiglochidion 89. 567
Hemiglochidion cupuliforme K. Sch. 89. 567
Hemiglochidion Finschii K. Sch. 89. 567
Hemigraphis reptans Engl. . . 89. 604
Hemigraphis Nees 89. 604
Hemionitis L. 89. 653
Hemionitis cordata Hook. et Grev. 89. 653
Hemionitis cordifolia Roxb. . 89. 653
Heritiera Dryand. 89. 579
Heritiera littoralis Dryand. . . 89. 579
Hernandia Plum. . . 85. 285, 89. 556
Hernandia Moerenhoutiana Guillem. 85. 285
Hernandia peltata Meissn. 85. 285, 89. 556
Hernandia sonora Endl. . . . 89. 556
Herpestes Poepp. 89. 630
Herpestes Monnieria H. B. K. 89. 630
Herpetium erosum Mont. . . 85. 198
Herzogia odorifera K. Schum. . 85. 294
Hetaeria tenuis F. v. Mull. . . 85. 254
Heteroneuron Naumanni Kuhn 89. 472
Heterothecium phyllogenum Müll. Arg. 81. 251, 88. 23
Heufleria pentagastrica Müll. Arg. 81. 233
Heufleridium pentagastricum Müll. Arg. 81. 234
Hevea Aubl. 89. 569
Hevea brasiliensis Müll. Arg. . 89. 569
Hexagonia Fr. . . 81. 91. 213, 85. 180
Hexagonia albida Berk. . . . 85. 180
Hexagonia bivalvis Bresad. . 89. 700
Hexagonia fasciata Berk. . . 81. 213
Hexagonia polygramma Mont. 85. 180, 89. 700
Hexagonia tenuis Hook. 85. 180. 89. 700
Hexagonia Thwaitesii Berk. . 85. 180. 89. 700
Hibiscus L. 85. 309, 89. 577, 89. 635, 89. 664
Hibiscus Abelmoschus L. . . 85. 309
Hibiscus Manihot L. 89. 577
Hibiscus mutabilis L. 89. 708
Hibiscus Pseudo-Abelmoschus Bl. 89. 577
Hibiscus rosa sinensis L. 84. 481, 85. 302, 85. 309, 74. 139
Hibiscus rosa sinensis L. var. schizopetalus Mast. 89. 664
Hibiscus schizopetalus Hook. f. 89. 664
Hibiscus Surattensis L. . . . 89. 664
Hibiscus tetraphyllus Roxb. . 89. 577
Hibiscus tiliaceus L. 84. 481, 85. 421, 89. F. 15, 16. 577, 89. 635, 89. 665
Hibiscus tiliaceus L. var. penduliflora Rech. . 85. 309, 310, 85. 310, F. 16.
Hirneola Fr. 89. 700
Hirneola Auricularia Judae Berk. 89. 701
Hirneola polytricha Sacc. . . 89. 700
Hisutsua Cantoniensis DC. . . 89. 650
Homaeocladia Vidovichii Grun. 88. 8
Homalanthus Juss. 81. 302
Homalanthus acuminutus Pax 81. 302
Homalanthus nutans Guill. 84. 471. 85. 302
Homaliodendron Fleisch. . . . 84. 394
Homaliodendron dendroides Fleisch. 84. 394
Homalium Jacq. . . . 89. 648, 89. 580
Homalium fagifolium Bth. . . 89. 648
Homalium Gilgianum Lauterb. 89. 580
Homalonema Schott. 89. 512
Homalonema cordata Schott. . 89. 512
Homalonema rubescens Kunth. 89. 512
Homostegia Fuck. 81. 220
Homostegia graminis Höhnel . 81. 220
Hookeria debilis Sulliv. . . . 84. 399
Hookeria oblongifolia Sull. . 84. 304
Hormidium Neesii (Kütz.) T. III. F. 3 bis 15. 91. 158
Hormiscia subtilis de Toni. . 91. 154
Hormothamnium Grun. . . . 81. 200
Hormothamnium enteromorphoides Grun. 81. 200
Horsfieldia W. 89. 554
Horsfieldia silvestris Warb. var. villosa Warb. 89. 554, Textfig. 22. p. 555, T. I, F. 2b
Hornstedtia minor Schum. . . 89. 518
Hoya R. Br. 85. 333, 89. 503
Hoya chlorantha Rech. 85. 334, T. XII F. 2
Hoya filiformis Rech. 85. 334
Hoya Naumanni Schltr. . . . 89. 593
Hoya pubescens Rein. 85. 333, 84. 466 Textfig. 21
Hoya pycnophylla Rech. . . 85. 335. T. XII. F. 1
Hoya upoluensis Rein. var. minor. Rech. 85. 334
Hyaloderma Speg. 85. 189
Hyaloderma Afzeliae Keissl. . 85. 190
Hyaloderma Gardeniae Keissl. 85. 189
Hyaloderma inperspicuum Speg. 85. 189
Hyaloderma lateritii Pat. Lagerh. 85. 189
Hyalodiscus ambiguus Grun. . 88. 8
Hyalodiscus laevis Ehr. . 88. 4, 88. 8
Hyalodiscus radiatus Grun. 88. 8, 88. 10
Hyalodiscus scoticus Grun. . . 88. 8
Hyalodiscus stelliger Bail. 88. 5. 88. 8
Hydnophytum Jack. . 84. 491, 89. 610
Hydnophytum Albertisii Becc. 89. 613
Hydnophytum crassifolium Becc. 89. 612
Hydnophytum formicarum Becc. 89. 611, Textfig. 30 89. 613. 89. 622
Hydnophytum Guppyanum Becc. 89. 612, 89. 622
Hydnophytum Hahlii Rech. . 89. 612. T. II, F. 3a
Hydnophytum robustum Rech. 89. 611. T. II, F. 3b
Hydnophytum tortuosum Becc. 89. 612. 89. 622
Hydrocoleus homaeotrichus Kütz. 91. .
Hydrocotyle L. 85. 325, 89. 588, 89. 650, 89. 666
Hydrocotyle asiatica L. 85. 325, 89. 588, 89. 650
Hydrocotyle javanica Thunbg. 89. 666
Hydrocotyle rotundifolia Roxb. 85. 325
Hydrophylax L. f. 89. 639
Hydrophylax maritima L. f. . 89. 639
Hydrosera triquetra Wall. . . . 88. 4
Hygrolejeunea Spruce 81. 294. 85. 194. 88. 34
Hygrolejeunea decurvifolia Steph. 85. 195
Hygrolejeunea devexiloba Stephani 81. 294
Hygrolejeunea laxiretis Stephani 88. 34

Hygrolejeunea microloba Tayl. 81. 294
Hygrolejeunea Rechingeri Steph. 81. 294
Hygrolejeunea sordida Nees . 81. 294
Hymenolepis Presl 84. 421
Hymenolepis spicata Presl . 84. 421
Hymenophyllum Sm. 84. 408, 89. 625
Hymenophyllum dilatatum Sw. 84. 408, 84. 442
Hymenophyllum flabellatum Labill. 84. 408
Hymenophyllum fucoides Sw. 84. 410
Hymenophyllum lanceolatum Hook. et Arn. 89. 625
Hymenophyllum multifidum Sw. 84. 410
Hymenophyllum polyanthos Sw. 84. 408
Hymenophyllum praetervisum Christ 84. 410
Hyophila Brid. 84. 390
Hyophila Samoana Mitt. . . . 84. 390
Hypnea Lmx. 81. 205
Hypnea divaricata Grev. . . 81. 205
Hypnea nidifica J. Ag. . . . 81. 205
Hypnodendron Lindbg. . . . 84. 400
Hypnodendron subspininervum C. Müll. 84. 400
Hypnum aciculare Brid. . . . 84. 393
Hypnum cymbifolium Sull. . . 89. 465
Hypnum lonchipelma C. Müll. 84. 399
Hypnum sodale Sull. 84. 396
Hypnum spiniforme L. . . . 89. 465
Hypnum Tutuilum Sull. . . . 84. 396
Hypolepis Bernh. 84. 437
Hypolepis aspidioides Christ . 84. 437
Hypolepis tenuifolia Bernh. . 84. 437
Hypoporum Nees 84. 453, 89. 89. 500, 656
Hypoporum lithospermum Nees 89. 453, 89. 500
Hypoporum Roxburghianum Nees 89. 656
Hypopterigium Brid. 84. 395
Hypopterigium semimarginatum C. Müll. 84. 395
Hypoxylon Bull. 81. 219
Hypoxylon effusum Nitschke . 81. 219
Hypoxylon subeffusum Spegazz. 81. 219
Hysterium Tode . . 81. 220, 85. 192
Hysterium angustatum Alb. et Schwein. 85. 192
Hysterium Samoense Höhnel . 81. 220

I.

Illipe F. Müll. 89. 588
Illysanthes Rafin. 89. 602
Illysanthes tenuifolia Urb. . . 89. 602
Impatiens L. 85. 306, 89. 664
Impatiens Balsamina L. . . . 85. 306
Impatiens flaccida Arn. . . . 89. 664
Imperata Cyr. 81. 300, 89. 491, 89. 645
Imperata arundinacea Cyr. . . 89. 645
Imperata cylindrica P. de B. . 89. 645
Imperata cylindrica Pal. de B. var. Koenigii Bth. 89. 492
Imperata exaltata Brongn. 81, 300. 89. 491
Indigofera L. . 85. 289, 89. 558, 89. 633
Indigofera Anil L. 84. 478, 85. 289, 89. 633
Indigofera hirsuta L. 89. 558
Indigofera tinctoria L. . . . 89. 558
Inocarpus Forst. . . 85. 290, 89. 560
Inocarpus edulis Forst. 84. 479, 85. 290, 89. 560
Inula L. 89. 651
Inula Cappa DC. 89. 651
Ipomaea . 85. 335, 89. 637, 89. 595, 89. 666
Ipomaea Batatas Poir. 85. 336
Ipomaea Brasiliensis G. F. W. Meyer 85. 335
Ipomaea biloba Forsk. 89. 666
Ipomaea Brasiliensis G. F. W. Mey. 89. 595, 89. 637
Ipomaea cataractae Endl. . . 89. 595
Ipomaea coccinea L. 85. 336
Ipomaea congesta R. Br. . . 89. 595
Ipomaea denticulata Choisy 85. 335, 89. 595
Ipomaea fastigiata Sweet. . . 85. 936
Ipomaea hederacea Jacq. . . 85. 336
Ipomaea peltata Choisy. 85. 337, Textfig. 22. 336, 89. 595
Ipomaea pendula R. Br. . . . 89. 637
Ipomaea pentaphylla Jacq. . . 89. 637
Ipomaea pescaprae 85. 283, 85. 291, 89. 492, 89. 556, 89. 595
Ipomaea Quamoclit L. . . . 85. 336
Ipomaea sinuata Ortega . . . 85. 337
Ipomaea Turpethum R. Br. 85. 335, 89. 596
Irina tomentosa Bl. . 85. 305, 89. 572
Irpex Fr. 81. 213
Irpex flavus Kl. 81. 213
Isachne R. Br. . . . 89. 627, 89. 655
Isachne australis R. Br. . . . 89. 655
Isachne distichophylla Munro 89. 627
Ischaemum L. 89. 492, 89. 644, 89. 654
Ischaemum aristatum L. . . . 89. 644
Ischaemum ciliare Retz. 89. 644, 89. 654
Isotoma Lindl. 89. 671
Isotoma longiflora Presl. . . 89. 671
Isopterygium Mitt. 84. 399
Isopterygium catagonioides Paris 89. 465
Isopterygium Endorae Jäger . 89. 465
Isopterygium lonchopelma Jaeger 84. 399
Isthmia capensis Grun. 88. 8
Ixora L. . . 85. 370, 89. 609, 89. 671
Ixora amplifolia A. Gray . . 84. 492, 85. 370, 371, 372, 89. 609
Ixora coccinea L. 89. 671
Ixora fragrans 85. 371
Ixora gigantea Rechinger . . 85. 372
Ixora inodora Rechinger . . . 85. 371
Ixora Samoensis A. Gray 85. 371, 372
Ixora Upoluensis Rechinger . 85. 371
Ixora Vitiensis A. Gray . . . 85. 371

J.

Jambosa Rumph. . . 89. 583, 85. 318
Jambosa formosa Niedenzu. . 85. 318
Jambosa javanica Lam. . . . 89. 585
Jambosa Malaccensis DC. 85. 318, 89. 585
Jambosa micrantha Rech. . . 89. 583, Textfigur links, p. 584
Jambosa rubella Rech. . . . 89. 583, Textfigur 25 rechts, p. 584
Jamesoniella Spr. 85. 193
Jamesoniella macrophylla Steph. 85. 193
Jasminum L. 85. 327
Jasminum didymum Forster . 85. 327
Jasminum gracile Andrew . . 85. 327
Jasminum parviflorum Dene. . 85. 327
Jasminum Sambac Aiton . . . 85. 328
Jasminum simplicifolium Forst. 85. 327
Jatropha L. 85. 300
Jatropha Curcas L. . 84. 472, 85. 300
Jatropha multifida L. 85. 300
Jatropha Podagrica Hook. . . 85. 300
Joinvillea Gaud. 85. 239
Joinvillea elegans Gaud. . . . 85. 239
Jungermannia erosa Nees . . 85. 198
Jungermannia macrophylla Angstr. 85. 193
Jussieua L. 85. 323
Jussieua suffruticosa L. . . . 85. 323
Justicia L. 89. 649, 89. 670
Justicia Betonica L. 89. 670
Justicia Championi T. Anders 89. 649
Justicia procumbens L. 89. 649, 89. 670

K.

Kadua Cham. et Schl. . . . 89. 639
Kadua centhranthoides Hook. et A. 89. 639
Kleinhofia L. . . . 85. 311, 89. 578
Kleinhofia hospita L. 84. 499, 85. 311, 89. 578
Knoxia L. 89. 608
Knoxia corymbosa W. . . . 89. 608
Kretschmaria Fr. 81. 219
Kretschmaria gomphoidea Penz. et Sacc. 81. 219
Kyllingia Rottb. 84. 452, 89. 630, 89. 499
Kyllingia brevifolia Rottb. 84. 453, 89. 500, 89. 630

Kyllingia monocephala Rottb. 84. 452, 89. 499
Kyllingia odorata Vahl . 84. 452, 455

L.

Lactuca L. 89. 651
Lactuca brevirostris Champ. . 89. 651
Lampocarya Gaudichaudii Brongn. 89. 629
Lampriscus Ledugerii. var. Samoensis Per. 88. 9, T. II, F. 1.
Lantana L. 85. 338, 89. 638, 89, 668
Lantana Camara L. 85. 338, 89. 638, 89. 668
Laportea Gaudich . 89. 542, 85. 277
Laportea crenulata Gaudich. . 89. 542
Laportea mirabilis Rech. 89. 543, T. I, F. 1 b
Laportea photiniphylla Wedd. 84. 502, 85. 277
Laportea Salomonensis Rech. 89. 543, T. I. F. 2 a
Laportea sessiliflora Warb. 89. 542, T. V, F. 9 b
Laportea Vitiensis Seem. . . 85. 277
Lastrea affinis Bedd. 84. 433
Lastrea aristata Moore . . . 89. 652
Lastrea recedens Beddome . 89, 652
Lastrea semicordata Presl. . . 89. 472
Laurencia Lmx. 81. 206
Laurencia dendroidea J. Ag. . 81. 206
Laurencia obtusa Lmx. . . . 81. 206
Lawsonia inermis L. 89. 708
Lecanactis Wainio 81. 243
Lecanactis chloroconia Tuck. 81. 243
Lecanactis confluens Mont. . 81. 238
Lecanactis Féeana Müll. Arg. 81. 238
Lecanactis plurilocularis A. Zahlbr. 81. 243
Lecanactis premnea Wedd. . 81. 243
Lecanactis premnea Wedd. var. chloroconia Tuck. 81. 243
Lecanora Ach. . . . 81. 269 88. 25
Lecanora bella Nyl. 88. 28
Lecanora chlarona Nyl. . . . 88. 25
Lecanora flavovirens Fée . . . 88. 29
Lecanora punicea Ach. . . 81. 269
Lecanora subfusca var. chlorona Ach. 81. 269
Lecanora xanthophana Nyl. . 88. 28
Lecidea Th. Fr. 81. 248
Lecidea aurigera Fée. 81. 240
Lecidea dilucida Krmph. . . 81. 247
Lecidea disciformis Nyl. . . . 81. 274
Lecidea gossypina Ach. . . . 81. 245
Lecidea Lauri Cassiae Fée . 81. 275
Lecidea lutea Schär 81. 247
Lecidea modesta Krmph. . . 81. 274
Lecidea parasema var. Americana Fée 81. 274
Lecidea parvifolia Pers. . . . 88. 23
Lecidea pertexta Nyl. 81. 251
Lecidea phyllocharis Wainio . 81. 247
Lecidea plurilocularis Nyl. . 81. 244
Lecidea premnea Ach. . . . 81. 243
Lecidea premnea Ach. var. plurilocularis Nyl. 81. 247
Lecidea Rechingeri A. Zahlbr. 81. 248
Lecidea Samoensis A. Zahlbr. 81. 248
Lecidea scyphulifera Ach. . . 81. 246
Lecidea spuria Schaer. 88. 30
Lecidea stellulata Tayl. . . . 81. 275
Lecidea subdisciformis Nyl. . 81. 274
Lecidea sulfurata Wainio . . 81. 250
Lecidea triphragmia Nyl. . . 81. 275
Leea L. 89. 574
Leea gigantea Griff. 89. 575
Leea hirsuta Bl. 89. 575
Leea sambucina W. 89. 574
Leiorreuma streblocarpum Mass. 81. 240
Lejeunea ceylanica Nees . . 85. 200
Lejeunea imbricata Nees . . . 88. 35
Lemna L. 85. 239, 89. 630
Lemna paucicostata Hegelm. . 85. 239
Lentinus Fr. 81. 216, 85. 178
Lentinus Curreyanus Sacc. et Cubani 81. 216
Lentinus cyathus B. et Br. . 81. 217
Lentinus dactyliophorus Lév. 85. 178
Lentinus pergameneus Lév. 81. 216, 85. 178
Lentinus sajor-caju Fr. . . . 89. 701
Lentinus subnudus Berk. . . 81. 217
Lenzites Fr. 81. 216, 85. 178
Lenzites applanatus Fr. . . . 85. 178
Lenzites Palisotii Fr. . 81. 216, 85. 178
Leonurus L. 85. 341
Leonurus sibiricus L, ... 85. 341
Lepistemon Bl. 89. 594
Lepistemon asterostigma K. Sch. 89. 594
Lepistemon urceolatus F. v. Müller 89. 594
Lepidagathis W. 89. 605
Lepidagathis hyalina Nees . . 89. 605
Leprocaulon 81. 278
Leprocaulon arbuscula . . . 81. 278
Leptaspis R. Br. 89. 495
Leptaspis Manillensis Steud. . 89. 495
Leptaspis urceolata R. Br. . . 89. 495
Leptogium S. Gray. . 81. 254, 88. 23
Leptogium caesium Wainio . 81. 254
Leptogium inflatum Müll. Arg. 88. 23
Leptogium Javanicum Mont. 81. 254, 255
Leptogium phyllocarpum Nyl. 81. 254
Leptogium phyllocarpum Nyl. var. coerulescens Nyl. 81. 254
Leptogium subbullatum Krmph. 81. 254, 255, 256
Leptogium subcerebrinum A. Zahlbr. 88. 23
Leptogium subheteromericum A. Zahlbr. 81. 254, 255
Leptogium sphinctrinum Nyl. 81. 255
Leptogium tremelloides Wainio. 88. 23
Leptogium tremelloides Wainio forma isidiosa Müll. Arg. 81. 254. var. azureum Nyl. 81. 254. var. microphyllum Tuck. 81. 254
Leptolejeunea Spr. 85. 200
Leptolejeunea rhombifolia Steph. 85. 200
Leptopteris Wilkesiana. . . . 84. 444
Leptosiphonium F. v. Müll. . 89. 605
Leptosiphonium Stricklandii F. v. Müll. 89. 605
Leptotrema Montg. et v. d. B. 88. 21
Leptotrema phaeosporum Müll. Arg. 88. 21
Lepturus R. Br. 81. 305
Lepturus repens R. Br. . . . 81. 305
Leskea inflectens Brid. . . . 84. 398
Leucas Bth. 85. 341, 89. 599, 89. 669
Leucas biflora R. Br. 89. 669
Leucas decemdentata Sm . . 85. 341
Leucas flaccida R. Br. . . . 89. 599
Leucas zeylanica R. Br. . . 89. 669
Leucaena Bth. . . . 85. 287, 89. 634
Leucaena glauca Bth. 85. 287, 89. 634
Leucobryum Hamp. . 84. 388, 89. 464
Leucobryum Baldwini C. Müll. 89. 464
Leucobryum fumarioli C. Müll. 89. 464
Leucobryum Samoanum Fleisch. 84. 388
Leucobryum tahitense Angstr. 84. 388
Leucoloma Brid. 84. 387
Leucoloma tenuifolium Mitt. . 84. 387
Leucomnium 84. 398
Leucomnium debile C. Müll. . 84. 398
Leucophanes Brid. . 84. 388, 89. 466
Leucophanes albonitens C. Müll. 84. 388
Leucophanes candidum Lindbg. 89. 466
Leucophanes glaucum C. Müll. 89. 466
Leucophanes pungens Fleisch. 84. 388
Leucophanes tahiticum Besch. 84. 388
Leucosyce Zoll. et Mor. 85. 274, 89. 548
Leucosyce candidissima Wedd. 89. 548
Leucosyce capitellata Wedd. . 89. 548
Leucosyce corymbulosa Wedd. 84. 503, 85. 274
Liagora Lmx. 81. 294
Liagora fragilis Zan. 81. 294
Lichen articulatus Linn. . . . 81. 273
Lichen farinaceus Linn. . . . 81. 273
Lichen gossypinus Sw. . . . 81. 245
Lichen luteus Dicks. 81. 247
Lichen nigrescens Leers. . . 81. 252
Lichen pictus Sw. 81. 277
Lichen scopulorum Retz. . . 81. 273
Lichen speciosus Wulf . . . 81. 278
Lichen tremelloides Linn. fil. 81. 254
Lichen unguigerus Bory. . . . 88. 26

Licuala Thunbg. 89. 502
Licuala Muelleri Wendl. et Drude 89. 502
Limacina Neger 81. 217
Limacina spinigera Höhnel . 81. 217
Limacinula Sacc. 81. 218
Limacinula Samoenis Höhnel 81. 218
Limnophila All. 89. 669
Limnophila fragrans Seem. . 85. 356
Limnophila gratissima Bl. . . 89. 669
Limnophila serrata Gaud. . . 85. 356
Lindernia All. . . . 85. 356, 89. 603
Lindernia crustacea F. v. Muell. 85. 356, 89. 603
Lindsaya Dryand . . 84. 439, 89. 474
Lindsaya cuneifolia Pr. . . . 89. 474
Lindsaya davallioides Bl. . . 84. 439
Lindsaya ensifolia Sw. . . . 84. 440
Lindsaya hymenophylloides Bl. 89. 474
Lindsaya Lapeyrousii Bak. . 89. 474
Lindsaya lobata Poir. 84. 439
Lindsaya nitens Bl. 84. 439
Lindsaya tenuifolia Bl. . . . 84. 439
Lindsaya triquetra Christ. . . 84. 414, 84. 439
Linociera Sw. 89. 589
Linociera Hahlii Rech. . . . 89. 589, Text F.27, rechts 589
Linociera pallida K. Schum . 89. 590
Liparis Rich. 85. 255
Liparis longipes Lindl. . . . 85. 256
Liparis Savaiiensis Flm. et. Rech. 85. 255, T. I, F. 4
Lithophyllum Phil. 81. 210
Lithophyllum Kaiserii Heydr. . 81. 210
Lithophyllum Samoense Foslie 81. 210
Litsea Lam. 89. 554
Litsea N. ab E. 89. 660
Litsea Bainingensis Rech. . . 89. 544
Litsea chinensis Bl. 89. 646
Litsea Zeylanica N. ab E. . . 89. 660
Lobaria Hue 81. 268
Lobaria carpolomoides O. K. 81. 265
Lobaria discolor Hue 81. 268
Lobaria dissimulata O. K. . . 81. 261
Lochnera Rchnb. 85. 330
Lochnera rosea Rchnb. . . . 85. 330
Lomaria W. 84. 425
Lomaria attenuata W. . . . 84. 425
Lomaria vulcanica Bl. . . . 84. 425
Lomariopsis palustris Mett. . 89. 477
Lonchocarpus H. B. K. . . . 89. 560
Lopadium Körb. . . 81. 251, 88. 23
Lopadium phyllogenum A. Zahlbr. 81. 251, 252, 88. 23
Lophocolea Nees 88. 33
Lophocolea salaccensis Steph. . 88. 33
Lopholejeunea Spruce 81. 295, 85. 195
Lopholejeunea eulopha Spruce 81. 295
Lopholejeunea javanica Nees 81. 295, 85. 194, 195
Lopholejeunea laceriloba Steph. 91. 166
Lopholejeunea parva Steph. . 81. 295
Lopholejeunea pyriflora Steph. 91. 166
Lopholejeunea sagrana Mont. 81. 296
Lophopyxis Hook. f. 89. 571
Lophopyxis pentaptera Engl. 89. 571
Lophopyxis Schumanni Boerlage 89. 571
Lophosiphonia Falkbg. . . . 81. 206
Lophosiphonia calohrtix De Toni 81. 206
Loranthus L. 85. 277, 89. 549, 89. 659
Loranthus insularum A. Gray 84. 480, 85. 278, 85. 332
Loranthus longiflorus Desv. . 89. 549, 89. 659
Loranthus Neelgherensis W. et. A. 89. 659
Loranthus Samoensis Rein. . 85. 278, 85. 284, F. 12
Loxogramme Presl. 84. 417
Loxogramme lanceolata Presl. 84. 417
Luffa L. 85. 381, 89. 615
Luffa cylindrica Roem. . . . 89. 615
Luffa cylindrica Roem. var. insularum Cogn. 85. 381
Luzula DC. 89. 629
Luzula hawaiiensis Buchenau 89. 629
Lycoperdon Pers. 81. 217
Lycoperdon pyriforme Schaeff. 81. 217
Lycopersicum esculentum Mill. 85. 350
Lycopodium L. 84. 446, 89. 482, 89. 627, 89. 643
Lycopodium aqualupianum Spr. 84. 447
Lycopodium caesium 89. 643
Lycopodium carinatum Desv. 89. 482
Lycopodium carinatum Desv. var. laxa 84. 447, 448
Lycopodium cernuum L. . . 84. 446, 89. 473, 89. 482, 89. 627, 89. 643
Lycopodium cupressinum W. . 89. 485
Lycopodium dilatatum Hook. et Grev. 89. 643
Lycopodium Durvillaei Bory . 89. 485
Lycopodium macrostachys Gr. 84. 447
Lycopodium phlegmaria L. . 84. 447, 448, 89. 482
Lycopodium pseudophlegmaria Kuhn 84. 447
Lycopodium serratum Thunbg. 84. 447
Lycopodium squarrosum Forst. 84. 447
Lycopodium uncinatum Desv. 89. 643
Lycopodium verticillatum L. . 84. 447
Lygodium Sw. 89. 481, 89. 642, 89. 654
Lygodium circinnatum Sw. . 89. 481, 89. 654
Lygodium microphyllum R. Br. 89. 654, 89. 481
Lygodium scandens Sw. . . 89. 642, 89. 654
Lygodium scandens Sw. var. microphylla Schum. Lauterb. 89. 481
Lygodium trifurcatum Baker . 89. 482
Lyngbya Ag. 81. 200
Lyngbya aerugineo-coerulea Gom. 91. 161
Lyngbya aestuarii Liebm. . . 91. 167
Lyngbya ceylanica Wille T. III, 91. 161 91. F. 27—29
Lyngbya maiuscula Harvey . 81. 200, 91. 145
Lyngbya sordida Gom. . . . 81. 200
Lythrum L. 89. 636
Lythrum maritimum H. B. K. 89. 636

M.

Maba Forsk. 85. 327
Maba elliptica Forst. 85. 327, 89. 568,
Macaranga Pet. Thou. 85. 299
Macaranga densiflora Warb. . 89. 568
Macaranga Harveyana Müll. Arg. 85. 299
Macaranga involucrata Müll. Arg. var. acalyphoides Müll. Arg. 89. 568
Macaranga Reineckei Pax. . 84. 472, 85. 299
Macaranga riparia Engl. . . 89. 569
Macaranga stipulosa Müll. Arg. 84. 473
Machaerina hirta Boeckel. . 89. 707
Macrocystis Ag. 89. 702
Macrocystis pirifera Ag. . . . 89. 702
Macromitrium Brid. 84. 391, 89. 464
Macromitrium Beecheyanum Mitt. 84. 391
Macromitrium glaucum Mitt. 84. 391
Macromitrium goniorhynchum Mitt. 84. 391
Macromitrium Owahiense C. Müller 89. 465
Macromitrium piliferum Schwaegr. 89. 465
Macromitrium speirostichum C. Müller 84. 391
Macromitrium subgoniorhynchum Broth. 84. 391
Macrophoma Berl. et. Vogl. . 85. 183
Macrophoma Oneidii Hennings. 85. 184
Macrophoma palmarum Berl. et. Vogl. 85. 183
Macrophoma Pandani Berl. et. Vogl. 85. 184
Madotheca Dum. 81. 293, 85. 197, 88. 34

Madotheca Samoana Steph. . 91. 165
Madotheca Tahitensis Steph. 88. 34
Madotheca viridissima Mitt. 81. 293, 85. 197
Maesa Forst. 85. 326
Maesa nemoralis Rein. . . . 85. 326
Maesa samoana Mez. . . . 85. 326
Maesa tabacifolia Mez. . . . 85. 326
Manihot Plum 85. 301
Manihot Glaziovii Müll. Arg. 84. 473, 85. 301
Manihot utilissima Pohl . . . 85. 301
Manisuris Sw. 89. 492
Manisuris granularis L. . . . 89. 492
Malaxis glandulosa Lindl. . . 85. 256
Mallotus Lour. 89. 568 89. 664
Mallotus albus Müll. Arg. . . 89. 664
Mallotus Kietanus Rech. . . 89. 568
Mallotus Moluccanus Müll. Arg. 89. 568
Mallotus muricatus Müll. Arg. 89. 568
Mallotus repandus Müll. Arg. 89. 664
Mallotus ricinoides Müll. Arg. 89. 568
Malvastrum A. Gray 89. 635
Malvastrum tricuspidatum A. Gray 89. 635
Mangifera L. 85. 303
Mangifera indica L. 84. 459, 85. 303
Maoutia Wedd. 89. 548
Maoutia australis Wedd. . . 89. 548
Maoutia rugosa Warb. . . . 89. 549
Maoutia Salomonensis Rech. . 89. 548
Maranta Linn. 85. 249
Maranta arundinacea L. . . . 85. 249
Marchantia March. fil. . . . 81. 288, 85. 194
Marchantia geminata Nees . . 85. 194
Marchantia Leocardiana Steph. 85. 194
Marchantia Vitiensis Steph. . 81. 288
Mariscus Vahl 84. 452
Mariscus cyperinus Vahl . . 84. 452, 89. 499
Mariscus Meyerianus Nees . 89. 499
Mariscus pennatus Clarke . . 84. 453
Mariscus Rechingeri Palla . . 89. 499
Mariscus Seemannianus Palla 84. 452
Mariscus Sieberianus Nees . 84. 452, 89. 499
Mastigobryum Nees . 85. 198, 88. 32
Mastigobryum acinaciforme Steph. 85. 198
Mastigobryum australe Lindbg. 85. 199
Mastigobryum caudistipulum Steph. 85. 198
Mastigobryum confertissimum Steph. 88. 32
Mastigobryum connatum Sande 85. 198
Mastigobryum densum Sande 85. 199
Mastigobryum erosum Nees . 85. 198
Mastigobryum falcifolium Steph. 88. 33
Mastigobryum integristipulum Steph. 88. 33
Mastigobryum intermedium Lindb. 85. 199
Mastigobryum Rechingeri Steph. 85. 198
Mastigobryum samoanum Steph. 85. 199
Mastigobryum Taylori Mitt. . 85. 199
Mastigobryum Upoluense Steph. 88. 33
Mastigolejeunea Spr. 85. 195, 81. 296, 88. 35
Mastigolejeunea Guahamensis Lindbg. 85. 195
Mastigolejeunea ligulata Spruce 81. 297
Mastigolejeunea repleta Taylor. 88. 35
Mastigolejeunea Taitica Steph. 81. 296
Mastigophora Endl. 81. 292
Mastigophora diclados Endl. . 81. 292
Mastogloia Portierana Grun. . . 88. 8, 88. 10
Mastogloia quinquecostata Grun. 88. 5, 88. 8
Mastophora Dcne 81. 210
Mastophora melobesioides Foslie 81. 210
Mazosia Mass. 88. 20
Mazosia strigulina A. Zahlb. var. granularis A. Zahlb. 88. 20
Medinilla Gaud. 85. 322
Medinilla amoena Seem. . . 85. 322
Medinilla heterophylla A. Gray. 85. 322
Megalospora Mey. et Fw. . . 81. 250
Megalospora subvigilans A. Zahlbr. 81. 250, 251
Megalospora sulphurata Mey. et Fw. 81. 250, 88. 28
Meiothocium 84. 399
Meiothecium hamatulum Besch. 84. 400
Meiothecium hamatum C. Müll. 84. 400
Meiothecium intertextum Mitt. 84. 399
Meiothecium microcarpum Mitt. 84. 399
Meiothecium Rechingeri Broth. 84. 399
Melanophthalmum antillarum Fee. 88. 15
Melanopsamma Niessl 81. 218
Melanopsamma hypoxyloides Höhnel 81. 218
Melanotheca Müll. Arg. . . . 88. 14
Melanotheca Achariana Fée. . 88. 14
Melanthesopsis Müll. Arg. . . 89. 664
Melanthesopsis patens Müll. Arg. 89. 664
Melastoma Burm. 85. 321, 89. 586, 89. 647, 89. 665
Melastoma denticulatum Labill. 84. 483, 85. 321
Melastoma decemfidum Roxb. 89. 647
Melastoma Godeffroyi Rein. . 85. 321
Melastoma macrocarpum Don. 89. 647
Melastoma Malabathricum L. 89. 665
Melastoma normale D. Don. . 89. 586
Melastoma repens Desv. . . 89. 647
Melia L. 85. 296
Melia Azederach L. 84. 484, 85. 296
Melicope Forst. 85. 294
Melicope Vaupelii Lauterb. . 85. 294
Melinis Pal. de Beauv. . . . 81. 301
Melinis minutiflora Pal. de Beauv. 81. 301
Meliola Fr. 81. 218, 85. 186
Meliola Andromedae Pat. . . 85. 186
Meliola bicornis Wint. . . . 85. 187
Meliola bifida Cooke 85. 187
Meliola cladotricha Lév. . . . 85. 186
Meliola cryptocarpa Ell. et Mart. 85. 187
Meliola Evodiae Pat. 85. 187
Meliola longiseta Höhnel . . 81. 218
Meliola nidulans Cooke . . . 85. 186
Meliola penicilliformis Gaillard 85. 187
Meliola Sakavensis P. Henn. . 81. 218
Meliola Scholzii P. Henn. . . 81. 218
Melochia L. 85. 311, 89. 577
Melochia corchorifolia L. . . 89. 577
Melochia indica A. Gray . . 89. 578
Melochia odorata L. fil. . . 84. 499, 85. 311, 85. 432, 89. 578
Melosira coronaria M. P. . . . 88. 8
Melosira nummuloides Ag. . . 88. 8
Melosira sulcata K. 88. 5
Melosira sulcata K. var. coronata 88. 8
var. radiata. 88. 8
Melothria L. 85. 381, 89. 614
Melothria Baueriana F. v. Muell. 85. 382
Melothria carnosula Cogn. . . 85. 382
Melothria Rauwenhoffii Cogn. . 89. 614
Melothria Rechingeri Cogn. . 85. 381
Melothria zeylanica C. B. Cl. . 85. 382
Memecylon L. 85. 322
Memecylon subcordatum Cogn. 85. 322
Memorialis hirta Wedd. . . . 89. 546
Meryta Forst 85. 325
Meryta macrophylla Seem. . 84. 462, 85. 325, Textf. 20, 324
Metasphaeria Sacc. 81. 219
Metasphaeria fusarispora Mont. 81. 219

Meteorium aeruginosum Mitt. 84. 393, 84. 394
Metrosideros Banks. 89. 636
Metrosideros polymorpha Gaudich 89. 636
Metroxylon Rottb. 89. 502
Metroxylon (Coelococcus) Bougainvillense Beccar. 89. 504
Metroxylon Sagus Roxb. . . 89. 504
Metroxylon Salomonense Beccar. 89. 502
Micrasterias Wallichii Grun. . 91. 154
Microcystis 91. 148
Microcystis ichthyoblabe Kütz. 91. 161
Microcystis marginata Kütz. . 91. 145, 148
Microcystis pulverea Mig. . . 91. 148
Microdus Hillebrandii Paris . 89. 464
Microglossa DC. 89. 671
Microglossa zeylanica Clarke 89. 672
Microlejeunea Spruce 81. 293, 88. 35
Microlejeunea erectifolia Steph. 88. 35
Microlejeunea Samoana Steph. 81. 293
Microlepia Presl. . . 89. 474, 89. 625
Microlepia Speluncae Moore . 84 442, 89, 474
Microlepia tenuifolia Mett. . . 89. 625
Micromelum Bl. . . 85. 294, 89. 564, 89. 662
Micromelum minutum Seem. . 85. 294
Micromelum pubescens Bl. . 84. 495, 89, 662
Micromelum scandens Rech. . 89. 564
Micropeltis Mont. 81. 218
Micropeltis Rechingeri Höhnel 81. 218
Microphiale A. Zahlbr. 81. 247, 88. 22
Microphiale argyrothalamia A. Zahlb. 88. 22
Microphiale brachyspora A. Zahlb. 88. 22
Microphiale dilucida A. Zahlbr. 81. 247
Microphiale foliicola A. Zahlb. 88. 22
Microphiale lutea A. Zahlbr. 81. 247, 88. 22
Microphiale lutea A. Zahlbr. forma foliicola A. Zahlbr. . . . 81. 247
Micropodium D'Urvillei Mett. 89. 475, 89. 476
Microstylis Nutt. 85. 255
Microstylis Reineckeana Kränzl. 85. 255
Microthyrium Desm. 85. 190
Microthyrium Psychotriae Massee 85. 190
Mikania W. 89. 617, 89. 671
Mikania scandens W. 89. 617, 89. 671
Mimosa L. 85. 287
Mimosa pudica L. 85. 287, 85. 418, 421
Mimosa scandens L. 85. 288
Mimusops L. 85. 326
Mirabilis L. 85. 280
Mirabilis Jalapa L. 85. 280
Miscanthus Anders 81. 300
Miscanthus floridulus Warb. . 81. 300
Missiessya corymbulosa Wedd. 85. 274
Mnium lanatum Pal. de B. . 89. 465
Mniadelphus Vitianus Sull. . 84. 394
Moacurra gelonioides Roxb. . 89. 663
Mollugo L. 89. 551
Mollugo stricta L. 89. 551
Momordica Linn. . . 85. 380, 89. 614
Momordica Charantia L. . . 89. 614
Momordica charantia L. . . 85. 380, Textf. 30, 380, var. abreviata Ser. 85. 381
Monochilus stenophyllus Rchnb. f. 85. 251
Monogramme Schk. 84. 416
Monogramme paradoxa Bedd. 84. 416
Morelotia gahniformis Gaudich 89. 629
Morinda Linn. . . 85. 377, 89. 614, 89. 671
Morinda citrifolia L. 84. 492, 85. 377. 85. 283, 85. 284, Fig. 12, 89. 614
Morinda umbellata L. 89. 671
Moschosma Rchnb. 89. 600
Moschosma australe Bth. . . 89. 600
Moschosma moschatum R. Br. 89. 600
Moschosma polystachyum Bth. 89. 600
Mucor. Mich. 85. 183
Mucuna Adam. . . 85. 291, 89. 561
Mucuna brachycarpa Rech. . 89. 562
Mucuna cyanosperma K. Sch. 89. 562
Mucuna gigantea P. DC. . . 89. 561, Textf. 23
Mucuna pruriens P. DC. . . 89. 561
Mucuna urens Medic. . . . 84. 479
Mucuna urens DC. var. glabra Rein. 85. 291
Murraya L. 89. 662
Murraya exotica L. 89. 662
Musa L. 85. 246, 89. 515
Musa sapientum L. 85. 246
Mussaenda Burm. . 85. 367, 89. 608, 89. 671
Mussaenda dolichocarpa Rech. 89. 608
Mussaenda frondosa L. . . . 84. 493, 89. 608, 89. 671
Mussaenda frondosa L. var. pilosissima Engl. 85. 367, 368
Mycoporellum A. Zahlbr. . . 81. 234
Mycoporellum leucoplacum A. Zahlbr. 81. 234
Mycoporopsis leucoplaca Müll. Arg. 81. 234
Mycoporum Acharii Mey. . . 88. 14
Myiocopron Spegg. 81. 218
Myiocopron millepunctatum Penz. et Sacc. 81. 218
Myristica L. 85. 282, 89. 554
Myristica castaneaefolia A. Gray 85. 282
Myristica hypargyracea A. Gray 84. 485
Myristica hypargyraea A. Gray 85. 282
Myristica inutilis A. Gray . . 85. 282
Myristica pendula Hook. . . 89. 554
Myristica pinniformis Zipp. . 89. 554
Myristica Schleinitzii Engl. . 89. 554
Myristica silvestris Houth. . . 89. 554
Myrmecodia Jack. . 89. 610, 89. 613
Myrmecodia bullosa Becc. . . 89. 613
Myrmecodia Dahlii R. Sch. . 89. 614
Myrmecodia pentasperma K. Sch. 89. 613
Myxomycetaceae 81. 217

N.

Nasturtium R. Br. 85. 286
Nasturtium sarmentosum O. E. Schulz 85. 286
Naucorea Fr. 89. 700
Naucorea heliocaes Berk. . . 89. 700
Navicula Ny. Cl. . . . 88. 8, 88. 10
Navicula brasiliensis Grun. . . 88. 5
Navicula bullata Grev. 88. 5
Navicula abrupta Greg. 88. 5
Navicula cancellata Donk. . . 88. 10
Navicula clavata Greg. 88. 8. 88. 10
Navicula clavata Grev. var. caribaea Cl. 88. 5
Navicula coffeaeformis A. S. . . 88. 5
Navicula elliptica Kütz. . . . 88. 4
Navicula elliptica Kütz. . . . 91. 167
Navicula Fischeri A. S. 88. 8
Navicula formosa Greg. . . . 88. 8
Navicula Hennedyi Sm. . . . 88. 10
Navicula Hochstetteri Ehr. . . . 88. 8, 88. 10
Navicula interversa Perag. . . 88. 10, T. I, Fig. 14
Navicula liber Sm. 88. 10
Navicula lyra Ehrh. var. dilatata A. S. var. recta A. S. 88. 5
var subproducta H. P. . . . 88. 5
Navicula Lyra Ehr. 88. 8
Navicula lyriformis 88. 10
Navicula maxima Greg. var. excentrica 88. 10
Navicula mirabilis Lend. . . . 88. 5
Navicula palbebralis 88. 10
Navicula perplexa P. var. minutissima P. 88. 10. T. I. F. 12
Navicula pennata A. S. 88. 8
Navicula pinnata A. S. 88. 10
Navicula pusilla W. Sm. f. capitata Gm. 88. 4

Navicula quadratarea A. S. var. tahitensis Grun. 88. 4
Navicula retusa Bréb. 88. 10
Navicula Reichardtii Grun. var. intermedia M. P. 88. 8, T. I, F. 13
Navicula robusta Grun. 88. 8
Navicula Samoensis Grun. . . . 88. 5
Navicula spectabilis Greg. . . . 88. 5
Neckera Hedw. 84. 394
Neckera Lepineana Mont. . . 84. 394
Nelitris Gaertn. 85. 320
Nelitris fruticosa A. Gray. . . 85. 320
Nephrodium Rich. 89. 642
Nephrodium amboinense W. . 89. 471
Nephrodium arbuscula Desv. . 88. 652
Nephrodium cucullatum Baker 89. 469, 89. 652
Nephrodium dissectum Baker 84. 436, 89. 471
Nephrodium glandulosum J. Sm. 89. 469
Nephrodium hispidulum Baker 89. 469
Nephrodium latifolium Presl . 89. 469
Nephrodium molle Desv. . . 89. 471
Nephrodium pachyphyllum Baker 89. 472
Nephrodium' parasiticum Baker 89. 471
Nephrodium pennigerum Moore 89, 470
Nephrodium polymorphum Bak. 89. 471
Nephrodium recedens Hook. . 89. 652
Nephrodium sagenioides Baker 89. 470
Nephrodium setigerum Baker . 89. 469
Nephrodium truncatum Presl . 84. 435
Nephrodium unitum R. Br. . 89. 642
Nephrolepis Schott . 84. 438, 89. 473, 89. 652
Nephrolepis acuta Pr. 89. 473, 89. 652
Nephrolepis altescandens Baker 84. 438
Nephrolepis biserrata Schott . 89. 652
Nephrolepis cordifolia Presl . 84. 438, 89. 473
Nephrolepis Duffii Moore . . 89. 473
Nephrolepis hirsutula Presl . 84. 438, 89. 473
Nephrolepis pectinata Schott . 84. 438
Nephroma unguigerum Ach. var. marginatum A. Zahlb. . . . 88. 28
Nervillia Comm. 89. 523
Nervilia arrogoana Gaudich . 89. 523
Nicotiana L. 85. 350, 89. 630
Nicotiana fruticosa L. . . . 85. 353
Nicotiana glauca Grah. . . . 89. 630
Nicotiana Tabacum L. . . . 85. 350
Nipa Wurmb. 89. 509
Nipa fruticans Wurmb. . . . 89. 509, F. 12, 510
Niphobolus Kaulf. . 84. 418, 89. 479, 89. 653
Niphobolus acrostichoides Kaulf. 89. 479
Niphobolus adnascens Kaulf. 89. 479, 89. 653
Niphobolus Koenigii Bl. . . . 89. 479
Niphobolus nummulariaefolius Bedd. 89. 653, 654
Nitzschia angularis Sm. 88. 8, 88. 10
Nitzschia distans Greg. 88. 8
Nitzschia granulata Grun. . . 88. 10
Nitzschia Jelineckii Grun. . . . 88. 5, 88, 8, 88, 11
Nitzschia majuscula Grun. . . . 88. 8
Nitzschia Nicobarica var. Bukensis H. P. . . . . 88. 5. T. II. F. 6
Nitzschia panduriformis Greg. var. delicatula Grun. 88. 8
var. peralbata Per. 88. 8
Nitzschia panduriformis Greg. var. apiculata 88. 5
var. lata 88. 8
Nitzschia panduriformis Greg. var. delicatula, var. peralbata . . 88. 11
Nitzschia scalaris Sm. 88. 8
Nitzschia sigma Sm. 88. 8
Nostoc commune Vauch. . . 91. 161
Nostoc Hederulae Menegh. . 91. 149
Nostoc punctiformis Harv. . . 91. 149
Nostoc sphaericum Vauch. . . 91. 149
Nothopanax fruticosum Mig. . 85. 323
Nothopanax samoensis Seem. 85. 323
Nummularia Tul. 81. 219
Nummularia lineata Höhnel . 81. 229
Nymphaea L. 89. 632
Nymphaea coerulea Sav. . . 89. 633
Nymphaea rubra Roxb. . . . 89. 632

O.

Oberonia Lindl. 85 256
Oberonia glandulosa Lindl. . 85. 256
Oberonia iridifolia Lindl. . . 85. 256
Oberonia verticillata Wight . 85. 256
Ocellularia Spreng. 81. 245
Ocellularia micropora Müll. Arg. 81. 245
Ochrosia Juss. . . . 89. 590, 89. 666
Ochrosia borbonica Gmel. . . 89. 666
Ochrosia elliptica Lab. . . . 89. 590
Ocimum L. 85. 341, 89. 600
Ocimum basilicum L. 89. 600
Ocimum gratissimum L. . . . 85. 341
Ocimum sanctum L. 89. 600
Octoblepharum Hedw. . . . 84. 388
Octoblepharum albidum Hedw. var. cuspidatum C. Müll. . . . 84. 388
Odontoloma tenuifolia Presl . 84. 439
Odontosoria Pr. 89. 474
Oedogonium Pringsheimii Cram. Wittr. 91. 155
Oldenlandia L. . . . 85. 366, 89. 606
Oldenlandia Auricularia F. v. Müll. 89. 607
Oldenlandia herbacea P. DC. 89. 606
Oldenlandia Heynei, Oliv. . . 89. 606
Oldenlandia paniculata L. . . 85. 366, 89. 606
Olea L. 85. 328
Olea europaea L. 85. 328
Oleandra Cavan. 84. 437
Oleandra neriiformis Cavan. . 84. 437
Oleandra ornata Christ . . . 84. 438
Oleandra Whitmei Baker . . 84. 438
Opegrapha Humb. 81. 236
Opegrapha agelaeoides Nyl. . 81. 236
Opegrapha Leprieurii Montg. . 88. 20
Opegrapha Pelletieri Fée . . . 81. 239
Opegrapha plurilocularis Müll. Arg. 81. 244
Opegrapha Puigarii Müll. Arg. 88. 19
Opegraphia radians Müll. Arg. 88. 20
Opegrapha serpentina Ach. . 81. 237
Opegrapha streblocarpa Bél. . 81. 240
Opegraphella Müll. Arg. . . . 88. 19
Opegraphella Puiggarii Müll. Arg. 88. 19
Operculina peltata Hallier. f. . 89. 595
Ophioglossum L. . . 84. 445, 89. 482
Ophioglossum nudicaule L. 84. 445. 446, 85. 356
Ophioglossum pendulum L. . 89. 482
Ophioglossum reticulatum 85. 383, 89. 482
Ophiomeliola Starb. . . 85. 189, 190
Ophiorhiza L. . . 89. 607, 89. 670
Ophiorhiza Mungos L. . . . 89. 607
Ophiorrhiza pectinata Arn. . . 89. 670
Ophiorrhiza radicans Gard. . 89. 670
Oplismenus Pal. de Beauv. . 81. 303, 89. 494
Oplismenus compositus, Pal. de B. 81. 304, 89. 494
Oplismenus imbecilis Roem. et Schult. 89. 495
Oplismenus foliaceus Roem. et Schult. 81. 303
Oplismenus setarius Roem. et Schult. 81. 303
Orchiodes Waitzianum O. Kze. 85. 254
Oreodoxa regia H. B. K. . . 85. 237
Ormosia Jack 89. 648
Orthoneis fimbriata Grun. . . . 88. 8
Orthosiphon Bth. . . 85. 342, 89. 628
Orthosiphon stamineus Bth. . 85. 342, 89. 601
Osbeckia DC. 89. 665
Osbeckia aspera Bl. 89. 665
Osbeckia polycephala Naud. . 89. 665
Oscillaria tenuis Ag. 91. 148
Oscillatoria princeps Vauch. . 91. 158
Ourouparia 89. 667
Oxalis L. . 85. 293, 89. 503, 89. 662

Oxalis corniculata L. 85. 293, 89. 563
Oxalis violacea L. 89. 662

P.

Pachygone Miers 89. 554
Pachygone ovata K. Sch. . . 89. 554
Pachygone pubescens Bth. . 89. 554
Padina Adans. 81. 203
Padina Commersonii Bory . . 81. 203
Padina Durvillei Bory . . . 81. 203
Palaquium Blanco 85. 326
Palaquium macrocarpum Burck. 85. 326
Panax fruticosum L. 85. 323, 89. 586
Panax pinnatum Lam. . . . 89. 587
Panax samoense A. Gray . . 85. 323
Panax Zippelianum Miq. . . 89. 587
Pandanophyllum longifolium Boeckel 89. 707
Pandanophyllum macrocephalumBoeck. 89. 707
Pandanus L. fil. . . 85. 230, 89 488
Pandanus dubius Spr. 89. 489
Pandanus Linnaeanus Gaud. . 89. 491
Pandanus polycephalus Lam. 89. 489
Pandanus Rechingeri Martelli 89. 489, Textf. 4, 490
Pandanus Reineckei Warb. . 85. 233
Pandanus tectorius Solander . 89. 488
Pandanus tectorius, Soland. var. savaiiensis Martelli 85. 232
Pandanus tectorius Soland. . 89. 489, var. Upolensis Martel. 85. 230, Textf. 231
Pandanus Whitmeanus Martelli 85. 233
Pandorina Morum Bory. . . . 91. 151
Panicum L. . . . . 81. 301, 89. 494, var. Upolensis Martal. 89. 628, 89. 655
Panicum ambiguum Trin. . . 81. 302
Panicum barbinode Trin. . . 81. 303
Panicum carinatum Pr. . . . 89. 494
Panicum cimicinum Retz. . . 89. 655
Panicum colonum L. . . . 81. 303
Panicum crus galli L. 81. 303
Panicum distachyum L. . . 89. 494
Panicum fimbriatum Presl. . . 81. 302
Panicum maximum Jacq . . . 81. 303, 89. 655
Panicum microbachne Presl. . 81. 302, 89. 494
Panicum montanum Roxb. . . 89. 655
Panicum neurodes Schult. . . 89. 494
Panicum Numidianum Lam. . 81. 303
Panicum patens L. . 89. 494, 89. 655
Panicum pilipes Nees 81. 303, 89. 655
Panicum pruriens Trin. . . . 81. 302, 89. 494
Panicum sanguinale L. var. microbachne Hack. 89. 494
Panicum Timorense Kunth. . 81. 302
Panicum trachyrrhachis Bth. . 89. 494
Panicum uncinatum Raddi . . 89. 655
Panicum violascens Kunth . . 89. 628
Pannaria Del. 81, 257, 88. 24
Pannaria fulvescens Nyl. 81. 257, 258
Pannaria funebris Krmph. . . 81, 257
Pannaria leiostroma Nyl. . . 81. 257
Pannaria mariana Müll. Arg. . 88. 24, 88. 28, 81. 257
Pannaria mariana Müll. Arg. var. isidioidea Müll. Arg. . . . 81. 258
Pannaria parmelioides Hue forma isidiophylla Hue. 81. 259
Pannaria smaragdina Hue . 81. 259
Pannaria sphinctrina Hue . 81. 258
Papillaria C. Müll. 84. 393
Papillaria intricata Broth. . . 84. 393
Paratrophis Bl. 85. 270
Paratrophis Ostermeyeri Rech. 85. 270
Paratrophis viridissima Rech. . 85. 270
Paratrophis Zahlbruckneri Rech. 85. 270
Paratropia samoensis A. Gray 85. 325
Parinarium Aubl. 85. 287
Parinarium insularum A. Gray 85. 287
Parinarium laurinum A. Gray 84. 490, 85. 287
Paritium tiliaceum St. Hil. . . 89. 635
Parmelia Ach. 81. 270
Parmelia abstrusa Wainio . . 81. 272
Parmelia aegiliata Ach. . . . 81. 277
Parmelia byrsacea Ach. . . . 81. 256
Parmelia caraccensis var. guatemalensis Stnr. 88. 30
Parmelia cetrarioides Del. 81. 270, 271
Parmelia cetrata Ach. . 81. 270, 271
Parmelia cetrata Ach. f. ciliosa Hue 81. 271
Parmelia conspersa var. subconspersa Hue. var. ambigua A. Zahlb. 88. 30
Parmelia crispa Pers. 81. 276
Parmelia cristifera Tayl. . . 81. 270
Parmelia fulvescens Mont. . . 81. 258
Parmelia hypoleuca Mühlenbg. 81. 277
Parmelia Kilaueae A. Zahlb. . 88. 30
Parmelia laevigata Ach. . . . 88. 29
Parmelia latissima Fée . . . 81. 270
Parmelia latissima Fée f. cristifera Hue 81. 270
Parmelia mariana Fr. 81. 257
Parmelia olivaria Hue 81. 270
Parmelia pellita Ach. 81. 259
Parmelia perforata f. ciliosa Viand. Gr. Mar. 81. 271
Parmelia perlata Krph. 98. 29
Parmelia perlata var. cetrarioides Duby 81. 271
Parmelia perlata var. olivaria Ach. 81. 270
Parmelia praetervisa var. flavicans Müll. Arg. 81. 271
Parmelia reducens Nyl. . . . 88. 30
Parmelia relicina Fr. . . 81. 270, 272
Parmelia Samoensis A. Zahlbr. . . 81 T. II, F. 6, 81. 270, 272
Parmelia sphinctrina Mont. . 81. 258
Parmelia subconspersa Nyl. . 88. 30
Parmelia tinctorum Despr. . . 81. 270
Parmelia tinctorum Despr. var. inactiva A. Zahlbr. 81. 270
Parmelia velata Turn. 81. 269
Parmentaria Fée . . 81. 233, 88. 15
Parmentaria astroidea Fée . . 81. 233 88. 15
Parmentiera DC. 85. 357
Parmentiera edulis DC. . . . 85. 357
Parotrichum elegantissimum C. Müll. 84. 394
Parsonsia R. Br. 89. 591
Parsonsia spiralis Wall. . . . 89. 591
Paspalum L. 81. 301, 89. 493
Paspalum conjugatum Berg. . 81. 301, 89. 494
Paspalum distichum L. . . . 81. 301
Paspalum orbiculare Forst. . 81. 302, 89. 493
Paspalum paniculatum L. . . 81. 302
Passiflora L. 85. 314, 89. 580
Passiflora aurantia Forst. . . 85. 314
Passiflora coerulea L. 89. 532
Passiflora foetida L. 89. 580
Passiflora laurifolia L. . . . 85. 314
Passiflora quadrangularis L. . 84. 488, 85. 314
Patellaria polychroma Müll. Arg. 81. 244
Patellaria subvigilans Müll. Arg. 81. 251
Patellaria sulphurata Müll. Arg. 81. 250
Pavetta sambucina DC. . . . 85. 368
Pediastrum tetras Ralfs. 91. 144, 151
Pediastrum tetras Ralfs. var. excisum Rabh. 91. 144, 151
Pelekium Mitt. 89. 467
Pelekium velatum Mitt. . . . 89. 467
Pellaea Link. 84. 421
Pellaea concolor Baker. . . 84. 421
Pellionia Gaudich 89. 544
Pellionia nigrescens Warb. . 89. 544
Pellionia Kietana Rech. . . . 89. 545
Peltigera Willd. 81. 268
Peltigera polydactyla Hoffm. . 88. 29
Peltigera polydactyla var. membranacea Müll. Arg. 81. 269
Peltigera rufescens Hoffm. . . 88. 29
Peltophorum Vog. 85. 289
Peltophorum ferrugineum Bth. 85. 289
Penisetum Pers. 89. 495
Pennisetum macrostachyum Trin. 89. 495
Peperomia Ruiz et Pav. . . . 85. 266
Peperomia R. et. P. 89. 658
Peperomia biformis C. DC. . 85. 266

Peperomia cililimba C. DC. var. β. Tiavina. C. DC. 85. 266
Peperomia Endlicheri Mig. . 85. 268
Peperomia leptostachya Hook. et. Arn. 85. 268
Peperomia lonchophylloides C. DC. 85 267.
Peperomia mniophila C. DC. 85. 267
Peperomia novemnervia C. D C. 85. 267
Peperomia parvispica C. DC. 85. 267
Peperomia pellucida K. M. . 89. 658
Peperomia Rechingeriae C. DC. 85. 268
Peperomia Reineckei C. DC. 85. 268
Peperomia samoensis Warb. . 85. 268
Peperomia umbricola C. DC. var. β glabrior. C. DC. 85. 268
Perisporiaceae 81. 217
Periptera 88. 8
Perotis Ait. 89 493, 89. 655
Perotis indica K. Schum. . . 89, 493 89. 655
Perotis latifolia Ait. 89. 493
Persea Gärtn. 85. 284
Persea gratissima Gärt. . . . 85. 284
Pertusaria DC. . . . 88. 24, 81. 269
Pertusaria acromelana Müll. Arg. 88. 25
Pertusaria communis 88. 21
Pertusaria melaleucoides Müll. Arg. 88. 25
Pertusaria pycnothelia Nyl. . 81. 269
Pertusaria Rechingeri A. Zahlb. 88. 24
Pertusaria velata Nyl. 81. 269
Pestalozzia de Not. 85. 185
Pestalozzia funerea Desm. . . 85. 185
Peyssonellia Dcne 81. 207
Peyssonellia rubra P. Ag. . . 81. 207
Phacus pleuronectes Nitzsch. 91. 157
Phaeographina Müll. Arg. . . 81. 240
Phaeographina chrysenthera var. purpurea Müll. Arg. 81. 240
Phaeographis Müll. Arg. 88. 19, 88. 27
Phaeographis diversa Müll. Arg. 81. 237, 88. 19
Phaeographis inusta Müll. Arg. 81. 237, 238
Phaeophyceae 81 203
Phajus Lour. 85. 257
Phajus Graeffei Rchnb. f. . . 85. 257 T. I, F. 8—9
Phaleria Jack. 85. 316
Phaleria acuminata Gilg. . . 85. 316 F. 18, 84. 501
Phaleria Burnettiana Gilg. 85. 317
Pharbitis insularis Chois. . . 89. 595
Phaseolus L. 85. 291, 89. 563, 89. 633, 89. 661
Phaseolus adenanthus G. F. W. Meyer 85. 291, 89. 563, 89. 661
Phaseolus semierectus L. . . 89. 633
Philonotis Brid. 84. 392
Philonotis asperifolia Mitt. . . 84. 392
Philonotis Vescoana Paris. . 84. 392
Philonotula Vescoana Besch. . 84. 392
Phoenix dactylifera L. . . . 85. 237
Phormidium Kg. 81. 200
Phormidium autumnale Gom. . 81. 200
Phormidium ceylanicum Wille 91. 162 Tafel II, Fig. 30—33
Phormidium laminosum Gom. 91. 148
Phormidium tenue Gom. . . 91. 162
Phragmites Trin. 89. 496
Phragmites communis Trin. . 89. 496
Phreatia Lindl. 85. 260
Phreatia limenophylax Benth. 85. 260
Phreatia macrophylla Schlecht. 85. 260
Phreatia minutiflora Lindl. . 85. 260
Phycochromophyceae 81. 200
Phycopeltis irregularis Wille . 91. 155
Phycopeltis microstylis Schmidle 91. 155
Phycopeltis polymorpha Wille 91. 155
Phylacium R. Br. 89. 559
Phylacium bracteosum R. Br. 89. 559
Phyllachora Nke. . . 81. 220, 85. 192
Phyllachora dolichogena Sacc. 81. 220
Phyllachora graminis Fuck. . 81. 220. 85. 192
Phyllachora Hibisci Rehm. . . 81. 220
Phyllanthus L. . . 85. 297, 89. 566, 89. 635, 89. 646, 89. 663
Phyllanthus cinerascens Hook et. A. 89. 646
Phyllanthus cupuliformis Warb. 89. 567.
Phyllanthus fasciculatus Müll. Arg. 89. 646
Phyllanthus Finschii K. Sch. . 89. 567
Phyllanthus Gaudichaudii Müll. Arg. 85. 298
Phyllanthus nivosus Bull. var roseo-pictus Brigh. . . 85. 298, 89. 635
Phyllanthus Niruri L. 89. 566, 89. 663
Phyllanthus Niruri L. var. β. genuinus Müll. Arg. 85. 297
Phyllanthus Phillippinensis K. Sch. 89. 567
Phyllanthus ramiflorus Müll. Arg. 85. 298
Phyllanthus simplex Retz. var. α genuinus 85. 297
Phylleilema A. Gray. 85. 370
Phyllocarpon Wainio 81. 244
Phyllocharis complanata Fée . 81. 234
Phyllocharis elegans Fée . . . 88. 15
Phylloporina Müll. Arg. . . . 81. 233
Phylloporina Müll. Arg. . . . 88. 15
Phylloporina epiphylla Müll. Arg. 81. 233, 234, 88. 15
Phylloporina lamprocarpa Müll. Arg. 81. 233
Phylloporina nitidula Müll. Arg. 81. 233
Phylloporina phyllogena Müll. Arg. 81. 233, 88. 15
Phyllopriona rubicolor Müll. Arg. 81. 234
Phylloporina rufula Müll. Argov. 81. 233. 234 88. 15
Phyllopsora Müll. Arg. . . . 81. 251 88. 23
Phyllopsora parvifolia Müll. Arg. 88. 23
Phyllopsora pertexta Müll. Argov. 81. 251
Phyllosticta Pers. . 81. 220, 85. 183
Phyllosticta Asclepiadearum West. 85. 183
Phyllosticta colocasiaecola Höhnel 81. 220
Phyllosticta passiflorae Me. . 85. 183
Physalis L. 85. 342, 89. 601, 89. 638
Physalis minima L. . 85. 342, 89. 601
Physalis Peruviana L. 89. 638
Physalospora Niessl 81. 218
Physalospora Fagraeae Höhnel 81. 218
Physalospora Hoyae Höhnel . 81. 218
Physcia Nyl 81. 276
Physcia aegiliata Nyl. . . . 81. 277, 88. 31
Physcia crispa Nyl. 81. 276
Physcia crispa var. scopulorum, A. Zahlbr. 81. 276
Physcia crispa var. sorediosa Wainio 81. 276
Physcia hypoleuca var. angustiloba. Müll. Arg. 81. 277
Physcia integrata Nyl. . . . 81. 276
Physcia obsessa Nyl. 81. 276
Physcia picta Nyl. f. isidiophora Nyl. 81. 276, 277.
var. aegiliata Hue . . 81. 276, 277.
var. sorediata Müll. Arg. . . 81. 277
Physcia speciosa var. tremulans Müll. Arg. 81. 278
Physma Boryanum Mass. . . 81. 259
Physma byrsinum Müll. Arg. . 81. 259
Physurus Rich. 85. 253
Physurus Blumei 85. 253
Physurus Lilyanus Flm. et Rech. 85. 253, T. I, F. 3
Picrasma Bl. 89. 564
Picrasma javanica Bl. 89. 564
Pilea Lindl. . . . 89. 646, 89. 659
Pilea muscosa Lindl. 89. 646, 89. 659
Piletocarpus Vitiensis Hassk. 85. 249
Pilocarpum lecanorinum A. Zahlb. 81. 244
Pilocarpum polychromum A. Zahlbr. 81. 244
Pimeleodendron Hassk. . . . 89. 570

Pimeleodendron Papuanum Warb. 89. 570
Pinnatella Fleisch. 84. 394
Pinatella elegantissima Fleisch. 84. 394
Piper L. . 85. 264, 89. 527, 89. 658
Piper acutamentum C. DC. . 89. 528
Piper austro-caledonium C. DC. 89. 708
Piper erythrostachyum C. DC. 89. 527
Piper Betle L. var. Bukanum C. DC. 89. 528, T. IV, F. 6c
Piper corylostachyum C. DC. var. magnifolium 89. 528, C. DC. T. IV. F. 5a
Piper erectum 89. 528, C. DC. T. IV, F. 5b
Piper fasciculare Reching. . . 84. 488 85. 264
Piper fragile Bth. var. magnifolium C. DC. 89. 529
Piper globulantherum C. DC. 89. 529
Piper Graeffei Warb. 84. 488
Piper Kietanum C. DC. . . . 89. 527 T. IV, F. 5c
Piper Labillardieri C. DC. . . 85. 265
Piper Lauterbachii C. DC. . . 89. 527
Piper longum L. 89. 529
Piper Macgillivrayi DC. . . 84. 489
Piper Macgillivrayi C. CD. var. ε.-scandens Warb. 85. 264
Piper Macgillivrayi C. DC var. δ fasciculatis Warb. 85. 264
Piper Macgillivrayi C. DC. var. γ subrotundifolium C. DC. . . 85. 264
Piper Macgillivrayi C. DC. var. β glabrum C. DC. 85. 264
Piper magnispicum . C. DC. 85. 265
Piper metallicum Hallier f. . 89. 531
Piper methysticum Forst. . 84. 489 85. 264
Piper miniatum Bl. var. glabrum C. DC. 89. 529
Piper quinquenervium Warb. 89. 530
Piper porphyrophyllum N. E. Br. 89. 531
Piper pubipetiolum C. DC. . 85. 265
Piper pubirhache C. DC. 89. 530, T. IV. F. 6b
Piper Rechingeri C. DC. . . 85. 265
Piper sclerophloeum var. scandens C. DC. 89. 530, Taf. IV, F. 6a
Piper Tutuilae C. DC. . . . 85. 266
Piper umbellatum L. 89. 658
Piptadenia Bth. 89. 557
Piptadenia Novo-Guineensis Warb. 89. 557
Pipturus Wedd. . . 85. 277, 89. 547
Pipturus albidus Wedd. . . 85. 277
Pipturus argenteus Wedd. 89. 547, 89. 548
Pipturus Chamissonianus Bl. 89. 547
Pipturus incanus Wedd. var. pellucidus Wedd. 85. 277
var. angustatus Rein. . . 85. 277
Pipturus incanus Wedd. . . 89. 547
Pipturus velutinus Wedd. var. δ asper 89. 547
Pisonia Plum. 85. 280
Pisonia excelsa Bl. 85. 280
Pisonia umbellifera Seem. . 85. 280
Pistia L. 89. 513
Pistia stratiotes L. 89. 513
Pithophora affinis Nordst. . 91. 160
Pithophora aequalis Wittr . 91. 156
Pithophora Reineckei Schmidle 91. 156
Pithophora variabilis Schmidle var. Samoensis Wille 91. 156
Pithophora variabilis Schmidle var. Samoensis Wille nov. var. . 91. 156 T. II F. 52—59.
Pittosporum Gaertn. 89. 556
Pittosporum macrophyllum Lauterb. et K. Sch. 89. 556
Placodium citrinum Müll. Arg. 88. 28
Placodium xanthophanum Jatta 88. 28
Plagiochila Dum. 81. 289, 85. 197 88. 32
Plagiochila auriculata Mitten . 91. 166
Plagiochila Belangerianna Ldbg. 81. 289
Plagiochila ciliata Gottsch. . 91. 166
Plagiochila deflexa Mont. et. G. 81. 290
Plagiochila Lanutosa Steph. . 91. 165
Plagiochila Lanutensis Steph. . 91. 166
Plagiochila linearis Steph. . 81. 290
Plagiochila Lüthiana St. . . . 91. 166
Plagiochila opposita Dum. . . 81. 289
Plagiochila orientalis Taylor . 91. 166
Plagiochila propinqua Sande Lac. 88. 32
Plagiochila Rechingeri Steph. 81. 290
Plagiochila Reineckeana Steph. 88. 32
Plagiochila samoana Steph. . 85. 197
Plagiochila Sandei Sand. . . 85. 199
Plagiogramma caribaeum P. var acostata H. P. 88. 6, T. II, F. 11
Plagiogramma decussatum Grev. 88. 6
Plagiogramma Gregoryanum Grev. 88. 11
Plagiogramma polygibbum Cl. et. Grun. 88. 6
Plagiogramma pulchellum Grev. 88. 8
Plagiogramma Seychellarum Grun. 88. 6
Plagiogramma tesselatum Grev. 88. 6
Plagiodiscus nervatus Grun. . 88. 8
Plantago L. . . . 85. 366, 89. 631
Plantago lanceolata L. . . . 85. 366
Plantago pachyphylla A. Gray var. β Hawaiiensis A. Gray . 89, 632
Platygrapha interrupta Nyl. 88. 20. 21
Platygrapha strigulina Nyl. . 88. 20
Platygraphopsis Müll. Arg. . 88. 20
Platygraphopsis interrupta Müll. Arg. 88. 20
Platylejeunea Spruce 81. 297
Platylejeunea Samoana Steph. 81. 297
Plectonema Tomasinianum Born. 91. 149
Plectranthus L'Herit. 89. 649
Plectranthus amethystoides Bth. 89. 649
Plectronia L. 85. 369
Plectronia arborea 85. 369
Plectronia barbata R. Schum 85. 369
Plectronia coprosmoides K. Schum. 85. 369
Plectronia epiphytica Rech. . 85. 369, 370
Plectronia orbicularis Rech. . 85. 369
Pleurococcus crenulatus Hansg. 91. 151
Pleurococcus lobatus Chod. 91. 158 T. III, F. 1
Pleurococcus Naegelii Chod. 91. 151, 158
Pleuropetalum Samoense A. Gray 85. 304
Pleurosigma australe Grev. . 88. 6
Pleurosigma rigidum Sm. . . 88. 11
Pleurosigma validum Shadb. . 88. 8
Pleurotaenium Ehrenbergii Delp. 91. 153
Pleurotaenium indicum Lund var. prolongum Schmidle 91. 153
Pleurotaenium indicum Lund. var. praelongum Schmidle . . . 91. 153
Pleurozia Dum. 81. 293
Pleurozia gigantea Lindb. . 81. 293
Plexaura limenophylax Endl. 85. 261
Plumeria L. 85. 330, 89. 591, 89. 637
Plumeria acutifolia Poiret. 85, 330, 89. 591, 89. 637
Poa amabilis L. 81. 305
Poa atrovirens Desf. 89. 644
Podocrea Sacc. 89. 701
Podocrea ossea Bresad. . . 89. 701
Podocystes spathulata Shadb . 88. 8
Podosira hormoides Mont. . 88. 8
Pogonatherum Pal. de B. 89. 492, 89. 644, 89. 654
Pogonatherum crinitum Kunth 89. 492, 89. 644
Pogonatherum paniceum Hack. 89. 654
Pogonatherum saccharoideum Pal. de Beauv 89. 492, 69. 654
Pogonatum Palis 84. 392
Pogonatum Graeffeaum Jaeger 84. 392
Pogonia Juss. 85. 250
Pogonia flabelliformis Lindl. 85. 250, 89. 523
Pogonia Nervilia Bl. 85. 250
Pogostemon Desf. 89. 668
Pogostemon Heyneanus Bth. 89. 668
Poikilospermum amboinense Zipp 89. 542

Poinciana L. 85. 288
Poinciana pulcherrima L. . . 85. 289
Poinciana regia Bij. 84. 475, 85. 288
Polanisia Raf. . . 89. 556, 85. 285
Polanisia viscosa P. DC. 85. 285, 89. 556
Pollia Thunbg. 89. 513
Pollia macrophylla Benth. . 89. 513
Pollia Sorzogensis Endl. . . 89. 513
Pollinia Trin. 89. 644
Pollinia speciosa Hack. . . 89. 644
Polyalthia Bl. 89. 554
Polyblastia alba Müll. Arg. 81. 230
Polyblastiopsis A. Zahlbr. . 81. 230
Polyblastiopsis alba A. Zahlbr. 81. 230
Polyblastiopsis alboatra A. Zahlbr. 81. 230
Polybotrya aurita Bl. . . . 89. 472
Polybotrya Wilkesiana . . . 84. 414
Polygala L. 85. 297
Polygala paniculata L. . . . 85. 297
Polygonum L. 89. 550
Polygonum barbatum L. . . 89. 550,
Polypodium L. 84, 417, 89, 478, 89. 626, 89. 653
Polypodium accedens Bl. . . 84. 419
Polypodium acrostichoides Forst. 89. 479
Polypodium adnascens Sw. 84. 418, T. IV oben 89. 653, 89. 479
Polypodium adnascens Sw. var. Koenigii Hook. 89. 479
Polypodium blechnoides . . 84. 418
Polypodium caudiforme Bl. . 84. 419 85. 432
Polipodium contaminans Wall. 89. 469
Polypodium cordifolium L. . 89. 473
Polypodium cucullatum Nees et Bl. 84. 417
Polypodium decorum Brack 84. 417, 418
Polypodium deltoideophyllum Bak. 84. 418
Polypodium dilatatum Wall. 84. 420
Polypodium drynarioides Chr. 89. 480
Polypodium hastatum Thumbg. 84. 419
Polypodium Khasianum . . 84. 442
Polypodium linguiforme Mett. 89. 479
Polypodium Linnaei Bory. . 89. 654
Polypodium longipes Kunze 84. 419, 420
Polypodium longipes Link. . 89. 653
Polypodium Loxogramme Mett. 84. 417
Polypodium longissimum Bl. 84. 420
Polypodium musifolium Bl. . 89. 478
Polypodium (Pleopeltis) myriocarpum Mett. 89. 478
Polypodium nummulariaefolium Mett 89. 654
Polypodium nutans Bl. . . . 84. 417
Polypodium obliquum Bl. . 84. 442
Polypodium pellucidum Kaulf. 89. 626, 627
Polypodium Phymatodes L. 84. 419, 420, 89. 479, 89. 653
Polypodium Powellii Bak. . 84. 420
Polypodium procurrens Kunze 84. 438
Polypodium pseudogrammitis Gaudich 89. 626
Polypodium quercifolium L. . 89. 481
Polypodium rigidulum Sw. 84. 418, 84. 420, 421
84. 425
Polypodium rostratum Hook. 89. 479
Polypodium Samoense Bak. . 84. 421
Polypodium Schumannianum Diels. 89. 478
Polypodium speluncae L. . 89. 474
Polypodium subauriculatum Bl. 84. 418, 84. 420
Polypodium tamariscinum Kaulf. 84. 418, 89. 626
Polypodium tenuisectum Bl. 84. 418
Polypodium vulcanicum Bl. . 84. 419
Polyporus Mich. . 81. 214, 85. 178
Polyporus Auberianus Mont. 81. 215
Polyporus campyloporus Mont. 81. 215
Polyporus cingulatus Berk. . 85. 180
Polyporus durus Jungh. . . 89. 700
Polyporus gallopavonis Berk. 81. 215
Polyporus liturarius Berk. et Curt. 81. 214
Polyporus Lourencii Berk. . 81. 214
Polyporus rhodophaeus Lév 89. 700
Polyporus semilaccatus Berk. 85. 178
Polyporus subzonalis Cook. 89. 700
Polyporus sulphureus Bull. . 81. 215
Polyporus vibecinus Fr. . . 81. 215
Polyporus vittatus Berk. 81. 214, 89. 700
Polyscias Forst. . . 85. 323, 89. 586
Polyscias fruticosa Harms. 85. 323, 89. 586
Polyscias pinnata Warb. . . 89. 587
Polyscias Reineckei Harms. 84. 462, 85. 323
Polyscias Rumphiana Harms. 89. 587
Polyscias Samoensis Harms. . 85. 323
Polyscias Zippeliana Valet. . 89. 587
Polysiphonia Grev. . 81. 206, 89. 641
Polysiphonia breviarticulata Harv. 89. 641
Polysiphonia corymbosa J. Ag. 81. 206
Polysiphonia ferulacea Suhr. . 89. 641
Polysiphonia polyphysa Kütz. 89. 641
Polystichum aristatum Presl. . 84. 433
Polystictus Fr. . . . 81. 214, 85. 170
Polystictus affinis Nees 81. 214, 85. 170
Polystictus gallopavonis Berk. et Br. 85. 179
Polystictus jodinus Mont. . . 81. 214
Polystictus meleagris 85. 170
Polystictus occidentalis Klotzsch 81. 214, 85. 180
Polystictus ovatus Berk. . . 81. 214
Polystictus Persoonii Fr. . . 81. 214
Polystictus sanguineus Mey. 81. 214, 85. 180
Polystictus stereinus Berk. et Cke 81. 214
Polystictus strigatus Berk. . . 85. 180
Polystictus Virginiae Manc. et Sacc. 85. 180
Polystictus Vitiensis Reichardt 81. 214
Polystictus vittatus 85. 180
Polytrichum Graeffeanum C. Müll. 84. 392
Polytoca R. Br. 89. 491
Polytoca macrophylla Bth. . . 89. 491
Pometia Forst. . . . 85. 305, 89. 572
Pometia pinnata Forst. 84. 496, 85. 305, 89. 572
Pometia tomentosa Teysm. et Binn. 85. 305, 89. 572
Pongamia Vent. 89. 560
Pongamia glabra Vent. . . . 89. 560
Poradithion Acharii Mont. . . 88. 14
Poria Fr. 81. 216
Poria Büttneri P. Henn. . . . 81. 216
Porina Müll. Arg. 81. 230
Porina endochrysea Bab. . . . 88. 13
Porina epiphylla Fée 81. 234
Porina lamprocarpa Müll. Arg. 81. 233
Porina nitidula Müll. Arg. . . 81. 233
Porina phyllogena Müll. Arg. . 88. 15
Porina pustulata Krph. . . . 88. 13
Porina rubicolor Strtn. . . . 81. 234
Porina rufula Wainio 81. 234
Porina Samoana Müll. Arg. . 81. 230
Porina tetracerae Müll. Arg. 81. 230, 231
Porina tetracerae var. saxorum A. Zahlb. 81. 231
Porodiscus calyciflos. 88. 8
Porphyrosiphon Kaernbachii De Toni var. Samoensis Wille . . . 91. 148
Porphyrosiphon Kaernbachii De Toni var. Samoensis Wille . 91. 148 T. I, F. 14
Porphyrosiphon Notarisii Kg. 91. 148
Portulacca L. . . . 85. 281, 89. 552
Portulacca oleracea L. . . . 85. 281
Portulacca quadrifida L. . . . 85. 281
Pothos L. 89. 509
Pothos Beccarii Engl. 89. 511
Pothos celatocaulis N. E. Br. 89. 511
Pothos Hellwigii Engl. . . . 89. 509
Pothos Rumphii Schott. var. gigantea Engl. 89. 510
Pottia Samoana C. Müll. . . 84. 390
Pouzolzia Gaudich 89. 546
Pouzolzia auriculata Wight. var. ? rostrata Wedd. 89. 547
Pouzolzia hirta Hassk. . . . 89. 546
Pouzolzia indica Gaudich . . 89. 546
Pouzolzia rostrata Wight . . 89. 547
Pragmopora premnea Korb. . 81. 243

Premna L. 85. 338, 89. 597
Premna integrifolia L. . . . 89. 598
Premna obtusifolia R. Br. . . 89. 597
Premna taitensis Schauer . . 84. 504
Premna taitensis Schauer var. aprica Rech. 85. 338
Pritchardia Seem. et Wendl. . 85. 237
Pritchardia pacifica Seem. . . 84. 508
Pritchardia pacifica Seem. et Wendl. 85. 237
Procris Commers. . 85. 276, 89. 544
Procris cephalida Wedd. . . 85. 276
Procris grandis Wedd. . . . 89. 544
Procris pedunculata Wedd. 85. 276, 89. 544
Prosopis L. 89. 634
Prosopis dulcis Kunth . . . 89. 634
Pseuderanthemum Radlk. . . 89. 606
Pseuderanthemum Mülleri Ferdinandi Warb. 89. 606
Pseuderanthemum pacificum Lind. 89. 606
Pseudolecanactis A. Zahlbr. . 81. 242
Pseudolecanactis phyllicola A. Zahlbr. 81. 243
Pseudophyscia hypoleuca Hue 81. 277
Pseudophyscia speciosa Müll. Arg. 81. 278
Pseudophyscia speciosa Müll. Arg. var. tremulans Müll. Arg. . . . 81. 278
Pseudopyrenula Müll. Arg. . . 88. 12
Pseudopyrenula pyrenuloides A. Zahlbr. 88. 12
Psidium L. 85. 320, 89. 636, 89. 665
Psidium Guajava L. 84. 487, 85. 320, 89. 636, 89. 665
Psidium variabile Berg. . . . 85. 320
Psilotum Sw. 84. 448, 89. 483, 89. 627
Psilotum flaccidum Wall. . . . 84. 448
Psilotum triquetrum Sw. 84. 448, 89. 483, 89. 627
Psophocarpus Neck. 85. 292
Psophocarpus tetragonolobus DC. 85. 292
Psoroma Nyl. 81. 258
Psoroma sphinctrinum Nyl. . 81. 258
Psoroma sphinctrinum Nyl. var. endoxanthellum A. Zahlbr. . . . 81. 258
Psorothecium sulfuratum A. Zahlbr. 81. 251
Psychotria Linn. . . 85. 372, 89. 671
Psychotria angustissima Rechinger. 85. 375, T. 16
Psychotria atroviridescens Rechinger. 85. 372
Psychotria bisulcata W. et A. 89. 671
Psychotria chlorocalyx K. Schum. 85. 376
Psychotria dolichocarpa K. Schum. 85. 374
Psychotria elegantula Rechinger. 85. 373, T. XIII
Psychotria Forsteriana A. Gray 85. 376
Psychotria geminodens K. Schum. 85. 376
Psychotria insularum A. Gray. 84. 493
Psychotria insularum A. Gray var. aprica Rechinger 85. 373
Psychotria loniceroides Rechinger 85. 374
Psychotria oncocarpa K. Schum. 85. 377
Psychotria pacifica K. Schum. 85. 374
Psychotria Reineckei K. Schum. 85. 373, 375
Psychotria Samoana K. Schum. 84. 493, 85. 367, Textfig. 28
Psychotria Samoana K. Schum. var. microphylla Rechinger . . 85. 373
Psychotria stenocarpa K. Schum. 85. 375, 376
Psychotria stenocarpa K. Schum. subspec. montivaga Rechinger . 85. 375
Psychotria xanthochlora K. Schum. 85. 374, 375
Pteris L. 84. 421, 89. 653, 89. 477, 89. 625, 89. 642
Pteris aquilina L. . 89. 625, 89. 653
Pteris crenata Sw. 89. 653
Pteris ensiformis Burm. 84. 422, 84. 424, 89. 653
Pteris incisa Thumbg. . . . 84. 421
Pteris litoralis Rechinger . . 84. 423
Pteris longipinnula Wall. . . 84. 423
Pteris longifolia L. 89. 642
Pteris marginata Bory. 84. 424, 89. 477
Pteris molluccana Bl. 89. 477
Pteris patens Hook. 84. 423
Pteris quadriaurita Retz. 84. 422, 423, 89. 477, var. eximia . . . 84. 423
Pteris quadriaurita Retz. . . 89. 653
Pteris semipinnata L. 89. 653
Pteris tripartita Sw. 89. 477
Pteris Wallichiana Agh. 84. 424, 84. Taf. V, rechts
Pterobryum Vitianum Mitt. . 84. 393
Ptychanthes Nees 81. 297
Ptychanthes striatus Nees . . 81. 297
Ptychanthes Wightii Gottsch. 81. 297
Ptychomnion Mitt. 84. 393
Ptychomnion aciculare Mitt. . 84. 393
Ptychosperma Labill. 89. 506
Ptychosperma gracilis Labill. 89. 506
Puccinia Pers. . . . 81. 212, 85. 182
Puccinia heterogenia Lagerh. . 85. 182
Puccinia Ipomeae panduratae Schw. 81. 212
Pueraria DC. . . . 85. 292, 89. 562
Pueraria Harmsii Rechinger . 85. 292
Pueraria novo-guineensis Warb. 89. 562
Pueraria sericans K. Sch. . . 89. 562
Pycnolejeunea Spruce 81. 294, 85. 200, 88. 35
Pycnolejeunea ceylanica Steph. 85. 200
Pycnolejeunea imbricata Steph. 88. 35
Pycnolejeunea trapezia Nees. 81. 294
Pycreus P. de B. . . 89. 645, 89. 656
Pycreus eragrostis Palla . . . 89. 656
Pycreus polystachyus P. de B. 89. 645
Pyrenastrum astroideum Tuck. 81. 233
Pyrenastrum americanum Spreng. 81. 233
Pyrenastrum gemmeum Tuck. 81. 233
Pyrenula Mass. . . . 81. 231. 88. 13
Pyrenula Bonplandia Fée . . 81. 231
Pyrenula libricola Fée 81. 232
Pyrenula mamillana Trevis. . 81. 231, 88. 13
Pyrenula sexlocularis Müll. Arg. var. xanthoplaca A. Zahlb. . 88. 13
Pyrenula sexlocularis Müll. Arg. 81. 231
Pyxine Nyl. 88. 26
Pyxine cocoës Nyl. 88. 31
Pyxine Meissneri Tuckm. var. convexula Malme. 88. 26

Q.

Quisqualis L. 89. 582
Quisqualis indica L. 89. 582

R.

Radula Dum. 81. 292, 85. 194
Radula apiculata Sande Lac. . 81. 292
Radula cordata Mitt. 81. 292
Radula Javanica Gottsch. 81. 292, 85. 194
Radula multiflora. G. 81. 292
Radula ovata Jacks. 85. 194
Radula recurviloba Steph. . . 85. 194
Radula reflexa Mont. 81. 292
Radula retroflexa Taylor . . . 81. 292
Ramalina Ach. 81. 272
Ramalina farinacea Ach. . 81. 272, 273
Ramalina geniculata Nyl. 81. 272, 273
Ramalina indica Fr. . . . 81. 272, 273
Ramalina scopulorum Ach. . . 81. 273
Ramalina subfraxinea Nyl. . . 81. 273
Randia L. 85. 368, 89. 608
Randia densiflora Bth. 85. 368
Randia Graeffei Reinecke . . 84. 494
Randia Graeffei Rein. var. alba Rein. 85. 368
Randia grandistipulata Lauterb. 85. 368, 85. 374
Randia sphaerocarpa L. Sch. Laut. 89. 608
Rapanea Aubl. 85. 326
Rapanea samoensis Lauterb. . 85. 326
Raphidophora Hassk. 85. 238
Raphidophora Reineckei Engler 85. 238
Ratonia 89. 572
Reinwardtia Dum. 89. 665
Reinwardtia trigyna Planch. . 89. 665
Remirea maritima Aubl. . . . 89. 500
Reynoldsia 85. 324
Reynoldsia pleiosperma A. Gray 85. 324
Rhabdonema adriaticum K. 88. 6. 88. 8
Rhabdonema mirificum Sm. . . 88. 8
Rhacomitrium Brid. 89. 464
Rhacomitrium hypnoides Lindb. 89. 464
Rhacomitrium lanuginosum Brid. 89. 464

Rhacopilum Palis. 84. 395
Rhacopilum spectabile Reinw. et Hornsch. 84. 395
Rhamphidia Lindl. 85. 254
Rhamphidia tenuis Lindl. . . 85. 254, T. II, F. 1, T. IV, F. 1
Rhaphidophora Hassk. 89. 511
Rhaphidophora Novoguineensis Engl. 89. 511
Rhaphidostegium De Not. . . 89. 466
Rhaphidostegium Hawaiiense Broth. 89. 466
Rhaphidostegium lamprophyllum Jäger 84. 399
Rhaphidostegium subhumilis Jaeger 89. 466
Rhaphoneis amphiceros var. gemmifera var. obesa. M. P. 88. 8, 88. 11, T. II. F. 4
Rhizoclonium Kg. 81. 201
Rhizoclonium angulatum Kg. . 81. 201
Rhizoclonium hieroglyphicum Kütz. 91. 156
Rhizoclonium Sandvicense Wille 91. 160
Rhizogonium Brid. . . 84. 391, 89. 456
Rhizogonium setosum Mitt. . 84. 392
Rhizogonium spiniforme Bruch. 84. 391. 89. 465
Rhizophora L. 85. 317, 89. 582
Rhizophora mucronata Lam. 84. 490. 85. 317, 89. 582
Rhodomyrtus DC. 89. 648
Rhodomyrtus tomentosa DC. . 88. 648
Rhodophyceae 81. 204
Rhoeo Hance 85. 240
Rhoeo discolor Hance 85. 241
Rhoicosigma compactum Grun. 88. 9
Rhoicosigma oceanicum var. Corsicana 88. 11
Rhoiconeis Gorkeana 88. 9
Rhus L. 85. 303
Rhus simarubaefolia A. Gray . 84. 459
Rhus simarubaefolia A. Gray var. multijuga Rein. 85. 303
Rhynchoglossum obliquum Bl. 89. 604
Rhynchospermum jasminoides Lindl. 89. 637
Rhynchospora Vahl . 84. 450, 89. 645
Rhynchospora articulata Schult. 84. 450
Rhynchospora grandifolia Boeck. 84. 455
Rhynchospora rubra Makino . 89. 645
Rhynchospora Wallichiana aut. 89. 645
Ricasolia discolor Nyl. . . . 81. 278
Riccia Mich. 81. 288
Riccia Rechingeri Steph. . . . 81. 288
Ricinus L. 85. 300
Ricinus communis L. 85. 300
Riphidonema 81. 278
Riphidonema ligulatum Matt. . 81. 278
Riphidonema sericum A. Zahlbr. 81. 278
Rivina L. 89. 660
Rivina laevis L. 89. 660
Roperia tesselata Grun. . . . 88. 6
Rosa L. 89. 633
Rosa multiflora Thnbg. . . . 89. 633
Rostellaria procumbens Nees . 89. 640
Rotula radians Müll. Arg. . . 88. 20
Rotula vulgaris Müll. Arg. . . 88. 20
Rotula vulgaris β. granularis Müll. Arg. 88. 20
Rubus L. . . 89. 556, 89. 633, 89. 660
Rubus Hasskarlii Mig. 89. 556
Rubus Hawaiiensis A. Gray . 89. 633
Rubus Moluccanus L. 89. 660
Rubus rosifolius Sm. . 89. 557, 89. 633
Ruellia reptans Forst. 89. 604
Rumex L. 89. 631
Rumex Acetosella L. 89. 631
Rungia N. a. E. 89. 670
Rungia parviflora N. a. E. . . 89. 670
Rungia repens N. a. E. . . . 89. 670
Russelia Jacq. 85. 356
Russelia juncea Zucc. 85. 356
Ryssopteris Bl. 89. 566
Ryssopteris timorensis Juss. . 89. 566

S.

Saccogyna Dum. 81. 290
Saccogyna jugata Mit. . . . 81. 290
Saccharum L. 81. 300, 89. 492
Saccharum officinarum L. 81. 300, 84. 506
Saccharum paniceum Lam. . . 89. 654
Saccharum spontaneum L. . . 89. 492
Sadleria Kaulf. 89. 626
Sadleria cyatheoides Kaulf. . . 89. 626
Sadleria pallida Hook, et A. 89. 626. 627
Sagenia pachyphylla Moore . 89. 472
Salacia L. 89, 571
Salacia macrophylla Bl. . . . 89. 571
Salacia Naumanni Engl. . . . 89. 571
Salacia prinoides DC. 89. 571
Santalum L. 89. 631
Santalum Freycinetianum Gaudich 89. 631
Salvia L. 89. 669
Salvia coccinea Juss. 89. 669
Sapindus L. 85. 305
Sapindus Vitiensis A. Gray . 85. 305
Saprosma Bl. 89. 609
Saprosma Krausii Rech. . . . 89. 609, T. V, F. 10. a
Sarcocephalus Afz. 85. 366
Sarcocephalus pacificus Reinecke 84. 494, 85. 366, Textfig. 28
Sarcochilus Graeffei Kränzl. 85. 202. T. I, F. 10.
Sarcographa Fée . . . 81. 241, 88. 19
Sarcographa heteroclita A. Zahlbr. 88. 19
Sarcographa labyrinthica Müll. Arg. 88. 20
Sarcographa Leprieurii. Müll. Arg. 88. 20
Sarcographa Rechingerii A. Zahlb. 88. 27
Sarcographa tricosa Müll. Arg. 81. 241
Sargassum Ag. 81. 203
Sargassum coriifolium J. Ag. . 81. 203
Sargassum crassifolium J. Ag. 81. 203
Sargassum echinocarpum J. Ag. 81. 203
Sargassum polyphyllum J. Ag. 81. 203
Saurauia W 89. 579
Saurauia rosea Lauterb. et K. Sch. 89. 579
Scaevola L. 85. 382, 89. 616
Scaevola sericea Forst. 85. 382, 89. 616
Scaevola Koenigii Vahl 85. 382, 89. 616
Scenedesmus acutiformis Schröd. var. brasiliensis W. et G. S. West. 91. 151
Scenedesmus dispar Bréb. var Samoensis Wille nov. var. 91. 152. T. II. F. 33
Scenedesmus Hystrix Lagerh. var. armatus Chod. 91. 151
Scenedesmus Hystrix Lagerh. var. armatus Chod. 91. 151, T. II. F. 32
Schefflera Forst. . . 89. 588. 85. 325
Schefflera Samoensis Harms. . 85. 325
Schismatoglottis Zolling. et Mor. 89. 512
Schismatoglattis calyptrata Zolling et Mor. 89. 512
Schismatoglottis Novoguinensis N. E. Br. 89. 512
Schismatoglottis riparia Schott var. Dahlii Engl. 89. 512
Schismatomma 88. 21
Schistocheila Dum. 81. 292, 85. 197. 88. 34
Schistocheila aligera (Nees) . 81. 292
Schistocheila Lauterbachii Steph. 81. 292
Schistocheila Reinwardii Nees . 85. 197
Schistocheila samoana Steph. . 88. 34
Schistocheila truncatiloba Steph 88. 34
Schizaea Sm. 84. 444
Schizaea dichotoma Sm. . . . 84. 444
Schizocasia Schott 89. 512
Schizocasia Lauterbachiana Engl. 89. 512
Schizogonium Neesii Kütz. 91. 158
Schizophyllum Fr. 81. 216
Schizophyllum commune Fr. . 81. 216
Schizothrix Friesii Born. et Flah. 91. 148
Schleinitzia microphylla Warb. 89. 557
Schmidelia timorensis Dene. . 85. 366
Schoenus ruber Lour. 89. 645
Scirpodendron costatum Kurz. 84. 455
Scirpus annuus All. 84. 451, 89. 645. 89. 498

Scirpus complanatus Retz. . . 89. 498
Scirpus glomeratus Retz. . . 84. 451
Scirpus lithospermus L. . . 84. 453, 89. 500
Scleria Berg 84. 453, 89. 500
Scleria depauperata Boeckel. . 89. 707
Scleria Graeffeana Böckeler . 89. 500, 89. 707
Scleria hebecarpa Nees . . . 89. 500
Scleria hispidula A. Rich. . . 89. 707
Scleria lithosperma Sw. . . . 84. 453, 89. 500
Scleria polycarpa Boeck. . . 84. 453, 89. 707
Scoliopleura tumida Bréb. . . . 88. 4
Scolopendrium Durvillei Bor. 89. 475, 89. 476
Scoparia L. 89. 669
Scoparia dulcis L. 89. 669
Scytonema coactile Mont. . . 91. 149
Scytonema coactile Mont. var. minor. Wille 91. 149
Scytonema figuratum Ag. . 91. 149
Scytonema figuratum Ag. var. Samoensis Wille 91. 149
Scytonema Guyanensis Born. et Flah.

Scytonema Hieronymi Schmidle 91.149

Scytonema Hofmanni 91. 162
Scytonema ocellatum Lyngb. 91. 149

Scytonema Samoense Wille 91. 149, T. I, Fig. 15—18
Selaginella Spr. . . 84. 448, 89. 483, 89. 643, 89. 702
Selaginella atroviridis Luerss. 89. 702
Selaginella biformis A. Br. . . 89. 484, 485.
Selaginella birarensis Kuhn . . 89. 485
Selaginella caesia 89. 643
Selaginella caudata var. S. Durvillei Spring. 89. 485
Selaginella cupressina Spring. 89. 485
Selaginella Christii Hier. . . . 89. 705
Selaginella Durvillei A. Br. . 89. 485, 89. 486, 487
Selaginella flabellata Spring. . 84. 448, 89. 702
Selaginella Hochreutineri Hier. . . 89. 703, 705
Selaginella latifolia Spring. . 84. 448
Selaginella longipinna Warb. . 89. 484
Selaginella Luzonensis Hieron. 89. 484
Selaginella melanesica Kuhn . 89. 484
Selaginella Menziesii Spring. 84. 448, 89. 702, 705
Selaginella myosuroides Spring. 89. 485
Selaginella Poperangensis Hieron. 89. 483, T. VII, F. 13 c
Selaginella Rechingeri Hieron. 89. 486
Selaginella Reineckei Hier. . 89. 702, 705
Selaginella Samoensis Baker . 89. 706
Selaginella scoparia Chr. . . 84. 448, 89. 702
Selaginella stenostachys Warb. 89. 706
Selaginella suberosa Spring. . 89. 485
Selaginella tenera Luerss. . . 89. 706
Selaginella uncinata Spring. 84. 448, 89. 643, 89. 706
Selaginella Vaupelii Hier. . . 89. 704
Selaginella Wallichii Hieron. . 89. 486
Selaginella Whitmei Bak. 89. 702, 705
Sematophyllum Mitt. 84. 399
Sematophyllum brevicuspidatum Mitt. 84. 399.
Sematophyllum lamprophyllum Mitt. 84. 399
Senecio L. 89. 620
Senecio prenanthoides A. Rich. 89. 620
Septobasidium Patouill. . . . 81. 213, 85. 181
Septobasidim bogoriense Pat. . 85. 181
Septobasidium spongia Berk. et Curt. 81. 213
Septoria Fr. 81. 221
Septoria eburnea Höhnel . . 81. 226
Sesuvium L. 89. 639
Sesuvium Portulacastrum L. . 89. 639
Setaria Pal. de Beauv. 81. 304, 89. 628, 89. 495
Setaria aurea Hochstett. . . 89. 492, 89. 495
Setaria flava Kunth. 81. 304
Setaria glauca Pal de Beauv. 81. 304
Senecio sagittatus O. Hoffm. . 89. 620
Senecio sonchifolius Hoffm. . 89. 620
Senecio valerianaefolia Wolf. 85. 383
Setaria verticillata P. de B. . 89. 628
Setaria viridis Pal. de B. . . 89. 495
Sida L. . . 85. 308, 89. 575, 89. 635, 89. 647, 89. 664
Sida acuta Burm. 89. 575
Sida cordifolia L. 89. 635
Sida humilis W. 89. 647
Sida Philippica DC. var. retusa Mart. 89. 576
Sida rhombifolia L. 84. 481, 85. 308, 89. 664
Sida rhombifolia L. var. vespertilio Rech. . . 89. 575, 576, Textfig. 24
Sida samoensis Reching. . . 85. 308
Sida spinosa L. . . . . 89. 635.
Sida spiraeifolia W. 85. 308, 89. 575
Siegesbeckia L. . . 85. 384, 89. 618
Siegesbeckia orientalis L. . . 85. 384, 89. 618

Skeletonema mediterraneum Grun. 88. 11
Sloanea L. 89. 575
Smilax L. . 89. 514, 89. 630, 89. 657
Smilax indica Vitm. 89. 514
Smilax prolifera Roxb. . . . 89. 657
Smilax Sandwicensis Kunth . 89. 630
Solanum spec. anat. 84. 498, 85. 342, 89. 638, 89. 601, 89. 669
Solanum anthropophagorum Seem. 85. 349
Solanum Blumei Nees . 85. 343, 344, 345
Solanum ciliatum Lam. . . . 98. 669
Solanum Dammerianum . . . 85. 347
Solanum decemdentatum Roxb. 85. 345
Solanum denticulatum Bl. 85. 343, 345
Solanum Dunalianum Gaudich 89. 601
Solanum impar Warb. . . . 89. 602
Solanum javanicum Dun. . . 85. 343
Solanum Kaernbachii K. Sch. 89. 602
Solanum Lycopersicum L. . 85. 350, 89. 638
Solanum nigrum L. 85. 342
Solanum Oliverianum K. Sch. et Laut. 89. 602
Solanum ornans Witas. . . . 85. 349
Solanum patameense Witas. 85. 348
Solanum patameense var. grandifolium 85. 348
Solanum patameense var. parvifolium 85. 348
Solanum pulvinare Scheffer var. inerme Witas. 89. 601
Solanum pulvinare Scheffer var. lanceolatum Witas 89. 601
Solanum Rechingeri Witas. . 89. 602
Solanum savaiiense Witas. . 85. 349
Solanum stramoniifolium Jacq. 89. 602
Solanum torvum Sw. 89. 602, 89 669
Solanum Upolense Witas. . . 85. 347
Solanum Uporu Dun. 85. 349
Solanum verbascifolium L. . . 89. 602
Solanum viride R. Br. . . . 85. 346
Solanum vitiense Seem. . . . 85. 342
Solenographa confluens Mass. 81. 238
Solenostigma latifolium Bl. . 89. 532
Solfia Rechinger 85. 235
Solfia samoensis Rechinger . 85. 235
Solidago L. 89. 650
Solidago virga aurea L. . . . 89. 650
Sonchus L. 89. 640
Sonchus ochraceus L. 89. 640
Sonneratia L. 89. 581
Sonneratia alba Sm. 89. 581
Spathoglottis Bl. . . 85. 258, 89. 523
Spathoglottis albida Kränzl . 89. 523
Spathoglottis pacifica Rchnb. f. 85. 258, T. II, F. 2
Spathoglottis papuana F. M. Bailey. 89. 523, T. VIII, F. 2

Spermacoce L. 89. 670
Spermacoce hispida L. . . . 89. 670
Sphaeria gregaria Weig. . . 81. 236
Shaeropsis palmarum Cooke . 85. 183
Spiraeanthemum A. Gray . . 85. 280

Spiraeanthemum samoense A. Gray 84. 497
Spiraeanthemum Samoense A. Gray var. Lanutooi Reching. . . 85. 280
Spiridens Nees 84. 392
Spiridens aristifolius Mitt. . . 84. 292
Spirogyra nitida Link 91. 154
Spondias L. 85. 303
Spondias dulcis Forst . . . 85. 303
Sponia amboinensis Dene. . . 89. 533
Sponia aspera Dene. 89. 533
Sponia orientalis Planch. . . 89. 659
Sponia virgata Planch. . . . 89. 533
Sporobulos R. Br. 89. 496
Sporobolus diander Pal. d. B. 89, 496. 89, 655
Sporobolus elongatus R. Br. . 89. 496
Sporopodium Mont. 81. 247
Sporopodium phyllocharis A. Zahlbr. 81. 247
Stachytarpheta Vahl. 85. 340, 89. 597, 89. 666, 89. 638
Stachytarpheta dichotoma Vahl 89. 638
Stachytarpheta indica Vahl . 84. 505 85. 340, 89. 597, 89. 668
Stachytarpheta indica × S. mutabilis, 89. 666
Stachytarpheta Jamaicensis Vahl 89. 668
Stachytarpheta Maximiliani Schauer 89. 638
Stachytarpheta mutabilis Vahl 89. 668
Stachytarpheta Trimeni Reching. 89. 666
Staurastrum Bienneanum Rabh. var. ellipticum Wille 91. 153
Stemonitis Gled. 81. 217
Stemonitis fusca Roth . . . 81. 217
Stenocalyx Michelii Laur. . . 85. 319
Stenochlaena Fée 89. 476
Stenochlaena palustris Bed. . 89. 476
Stenochlaena scandens J. Sm. 89. 477, 84. 414
Stenochlaena sorbifolia J. Sm. 89. 475, 89. 476
Stenosemia Presl 89. 472
Stenosemia aurita Presl. . . . 89. 472
Stenotaphrum Trin. 81. 304
Stenotaphrum americanum Schr. 81. 304
Stenotaphrum dimidiatum Brongn. 81. 304
Stenotaphrum glabrum Trin. . 81. 304
Stenotaphrum subulatum Trin. 81. 304
Stephania Lour. . . 85. 281, 89. 552
Stephania discolor Spreng. . 85. 281, 89. 553
Stephania Forsteri A. Gray . 89. 553
Stephania hernandiaefolia Walp. 89. 553
Stephania Salomonum Diels. . 89, 552 Textf. 21, 553
Stephania Zippeliana 89. 553
Stephanophorus phyllocarpus Mont. 81. 255
Sterculia L. 85. 312, 89. 578
Sterculia Conwentzii K. Schum. 85. 312
Sterculia multinervia Rech. . 89. 578 T. VII, F. 14a und c
Sterculia nobilis R. Br. . . . 85. 312
Stereocaulon arbuscula Nyl. . 81. 278
Stereocaulon proximum Nyl. . 88. 28
Stereococcus de Baryanus Wille nov. spec. 91. 154
Stereococcus de Baryanus Wille var. Samoensis Wille nov. var. T. II. F. 40—45, 91. 154
Stereum Pers. . . . 81. 213, 85. 181
Stereum amoenum Kalchbrenn. 89. 701
Stereum Boryanum Fr. . . . 81. 213
Stereum elegans Mey. . . . 81. 213
Stereum Friesii Lév. 89. 701
Stereum Kalchbrenneri Sacc. . 89. 701
Stereum lobatum Fr. 85 181
Stichococcus confervaceus Wille 91. 154
Sticta Schreb. 81. 260
Sticta argyracea Del. . . 81. 261, 266
Sticta brevipes var. submarginifera A. Zahlbr. 81. 268
Sticta brevipes A. Zahlbr. . 81. 268
Sticta carpoloma Del. . 81. 261. 267
Sticta carpolomoides Nyl. 81. 261, 265
Sticta cinereoglauca Krempth. 81. 263
Sticta crocata Ach. 81. 261, 267, 88. 29
Sticta crocata Ach. var. esorediosa A. Zahlbr. 81. 267
Sticta damaecornis Krmph. . 81. 263
Sticta damaecornis var. dichotoma A. Zahlbr. 81. 262
Sticta demutabilis Krmph. 81. 260, 261
Sticta demutabilis Krmph. f. demutabilis Krmph 81. 262, f. minor. 81. 262, 81. T. II, F. 2
Sticta dichotoma Mont. et van der Bosch 81. 262
Sticta discolor Del. 81. 261
Sticta dissimulata Nyl. . . . 81. 268
Sticta flavissima var. simulans Müll. Arg. 81. 260, 261
Sticta intricata Del. . . 81. 261, 266
Sticta intricata Del. var. gymnoloma A. Zahlbr. 81. 267
Sticta marginifera Moret. 81. 261, 268
Sticta Mougeotiana Del. . . . 81. 267
Sticta Mougeotiana Del. var. xantholoma Del. 81. 267
Sticta papyracea Del. 81. 262
Sticta pedunculata Krph. 81. 261, 265. 81. T. II. F. 3
Sticta perexigua A. Zahlbr. 81. 261. 266
Sticta Reineckeana Müll. Arg. 81. 260. 262. 81. T. II, F. 1
Sticta Richardii Mont. et v. d. Bosch 81. 261
Sticta Samoana Müll. Arg. 81. 260, 263, 81. T. II, F. 4
Sticta Samoana Müll. Arg. var. hypogymnia A. Zahlbr. 81. 264
Sticta semilanata A. Zahlbr. 81. 261. 268, 81. T. II, F. 5
Sticta Shirlayana Müll. Arg. . 81. 265
Sticta subsinuosa f. lutecens Krph. 81. 263
Sticta sulphurea Schär. . . . 81. 261
Sticta variabilis var. papyracea Krph. 81. 262
Stictina argyracea Nyl. . . . 81. 266
Stictina brevipes Müll. Arg. . 81. 268
Stictina brevipes Müll. Arg. var. submarginifera Müll. Arg. . . 81. 268
Stictina carpoloma Nyl. . . . 81. 267
Stictina crocata f. esorediosa Müll. Arg. 81. 267
Stictina filicina f. marginifera Nyl. 81. 268
Stictina Godeffroyi Krph. . . 81. 267
Stictina intricata Nyl. 81. 266
Stictina intricata Nyl. var. gymnoloma Nyl. 81. 267
Stictina marginifera Nyl. . . 81. 268
Stictina Mougeotiana var. xantholoma Nyl. 81. 267
Stictina semilanata Müll. Arg. 81. 267
Stigonema minutum Hass. . . 91. 162
Stigonema panniforme Born. et Flah. 91. 150
Stigonema turfaceum Cooke . 91 150
Strigula E. Fr. 81 234
Strigula antillarum Müll. Arg. . 88. 15
Strigula complanata var. gemina Mull Arg. 81. 234
Strigula complanata var. nematosa Müll. Arg. 88. 31
Strigula elegans var. gemina Müll. Arg 88. 31
Strigula elegans Wainio . . . 88. 15
Strigula melanophthalma Montg 88. 15
Strobilanthes Bl. 89. 670
Stylocoryne sambucina A. Gray 85. 368
Surirella comis A. S. 88. 6
Surirella fastuosa Ehr. 88. 6
Surirella fastuosa Ehr. var. robusta 88. 11
Surirella fastuosa Ehr. var. opulenta 88. 9
Surirella fastuosa Ehr. var. Ceylanensis 88. 9
Surirella gemma Ehr. 88. 9
Synechoblastus nigrescens Müll. Arg. 81. 252
Synedra crystallina Lyngb. . . 88. 6
Synedra formosa Htz. 88. 9
Synedra Hennedyana Grun. . . 88. 9
Synedra undulata Grun. 88. 9
Synedrella Gärtn. . . 85. 384, 89. 620, 89. 672

Synedrella nodiflora Gaertn. . 85. 384, 89. 620, 89. 672
Synedrosphaenia cuneata H. P. 88. 9
Symphogyna M. et N. 81. 289, 85. 197
Symphogyna Baldwini Steph. 81. 289
Symphogyna exincrassata Steph. 81. 289
Symphysodon Doz. et Molk. . 84. 393
Symphysodon Vitianus Broth. 84. 393
Symploca Kg. 81. 200
Symploca hydnoides Kg. . . 81. 200
Syrrhopodon Schwägr. . . . 84. 389
Syrrhopodon croceus Mitt. . . 84. 390
Syrrhopodon fasciculatus Hook et Grev. 84. 389
Syrrhopodon Graeffeanus C. Müll. 84. 389
Syrrhopodon luteus Jaeger . 84. 390
Syrrhopodon Mülleri Doz. et Müll. 84. 390
Syrrhopodon Tahitense Sull. . 84. 390
Syzigium Gaertn. 89. 585
Styzigium corynocarpum A. Gray 89. 585
Syzigium Kietanum Rech. . . 89. 585

T.

Tabernaemontana Plum. . . . 85. 332
Tabernaemontana orientalis R. Br. var. dilatata Reching. . . . 85. 332
Tacca Forst. . . . 85. 245, 89. 515
Tacca pinnatifida Forst. . . 85. 238, 85. 245, 89. 515
Taeniophyllum Bl. 85. 262
Taeniophyllum fasciola Rchb. f. 85. 262
Talinum Adans. 89. 660
Talinum patens W. 89. 660
Tamarindus L. 85. 288
Tamarindus indica L. 85. 288
Tapeinochilus Mig. 89. 520
Tapeinochilus densum 89. 521
Tapeinochilus fissilabrum Gagnep. 89. 521. F. 17
Tapeinochilus Hollrungi K. Schum. 89. 521
Tapellaria Müll. Arg. . . . . 81. 246 88 21.
Tapellaria gilva A. Zahlbr. . . 88. 21
Tapellaria herpetospora A. Zahlbr. 81. 247
Tapellaria Samoana A. Zahlbr. 81. 246, 88. 27
Taxicaulis catagonioides C. Müll. 89. 466
Taxithelium Spr. 89. 465
Taxithelium catagonioides Broth. 89. 465
Tecoma dendrophila Bl. . . 89. 603
Tecomanthe Baill. 89. 603
Tecomanthe dendrophila K. Sch. 89. 603
Tectona L. f. 89. 668
Tectona grandis L. f. 89. 668
Tephrosia Pers. 85. 289
Tephrosia piscatoria Pers. . . 85. 289,
Teucrium L. 85. 330 89. 648
Teucrium quadrifarium Ham. . 89. 648
Teratophyllum aculeatum Mett. var.
Terminalia L. . . . 85. 321, 89. 582
inermis Mett. 84. 413
Terminalia Catappa L. . . . 84. 468 85. 321, 89. 582
Terminalia samoensis Reching. 85. 321
Terpsinoë musica 88. 9
Terpsinoë intermedia Grun. 88. 9, 11
Tetraëdon lobulatum Hansg. 91. 151, 145
Tetranthera Jacq. . . 85. 284, 89. 660
Tetranthera cauliflora Trim. . 89. 660
Tetranthera elliptica Nees . 85. 284
Tetranthera Vitiana Meissn. . 85. 284
Tetrastigma Planch. 89. 574
Timonius P. DC. 89. 609
Timonius Rumphii P. DC. . . 89. 609
Timonius sericeus K. Sch. var. villosa Rech. 89. 609
Tithonia Desf. . . . 85. 384, 89. 672
Tithonia diversifolia A. Gray . 85. 384 89. 672
Thea L. 85. 313
Thea chinensis Sims. 85. 313
Telephora sericea Sw. . . . 81. 278
Thelotrema Müll. Arg. . . . 81. 245
Thelotrema microporum Mont. 81. 245
Thelotrema phaeosporum Nyl. . 88. 21
Thelotrema porphyrodiscum A. Zahlbr. 81. 245
Themeda Forsk. . . 89. 493, 89. 655
Themeda Forskåli Hack. . . 89. 655
Themeda gigantea Hack. var. amboinensis Hack. 89. 493
Theobroma L. 85. 312
Theobroma Cacao L. 84. 500, 85. 312
Thespesia Corr. 85. 308
Thespesia macrophylla Bl. . . 89. 581
Thespesia populnea Corr. . 84. 482, 85. 308, 85. 337
Thevetia L. 85. 332
Thevetia neriifolia Juss. . . . 85. 332 89. 637
Thuarea Pers. . . . 81. 304, 89. 495
Thuarea involuta R. Br. . . . 81. 304, 89. 495
Thuarea sarmentosa Pers. . . 81. 304, 89. 495
Thuidium Schimp. . 84. 395. 89. 465
Thuidium erosulum Mitt. . . 84. 395
Thuidium Hawaiiense Reichdt. 89. 465
Thuidium plumulosum (Doz. et Molk.) 84. 395
Thuidium Samoanum Mitt. . . 84. 395
Thuidium sarmentosum Mitt. . 84. 396
Thuidium velatum Paris . . . 89. 467
Thunbergia L. f. . . 85. 366, 89. 669
Thunbergia alata Boj. . . . 85. 366
Thunbergia grandiflora Roxb. 89. 670
Thysananthus fruticosus Lndbg. et Gottsch. 81. 297
Thysanantus Lndbg. 81. 297
Thysananthus spathulistipes Lndbg. et Gottsch. 81. 297
Thysanolejeunea Spr. . . . 85. 201
Thrixspermum Lour. 85. 262
Thrixspermum Graeffei Rchb. fil. 85. 262
Thyridium luteum Mitt. . . . 84. 390
Tmesipteris Bernh. 84. 447
Tmesipteris tannensis Bernh. . 84. 447
Todea W. 84. 443
Todea Fraseri Hook. et Grev. var. Wilkesiana Chr. . 84. 444 T. IV unten
Tolypothrix distorta Kütz. var Samoensis Wille 91. 150, T. II, F. 29 bis 31
Torrubiella Bond. 85. 191
Torubiella brunnea Keissl. . . 85. 191
Torubiella luteo-rostrata Zimm. 85. 191
Torrubiella rubra Pat. et Lagerh. 85. 191
Torrubiella tomentosa Pat. . . 85. 191
Torulinium Desv . . 84. 452, 89. 499
Torulinium confertum Ham. . 89. 499
Torulinium ferax Urb. 89. 499
Torulinium Samoense Palla . 84. 452
Tournefortia L. 89. 596
Tournefortia argentea L. f. . 89. 596
Tradescantia discolor L'Herit. 85. 241
Trachelomonas volvocina Ehrb. 91. 157
Trachyneis aspera Cl. 88. 6
Trachyneis aspera Cl. var. minor. 88. 11
Trachyneis aspera var. pulchella 88. 11
Trachyneis aspera Cl. var. vulgaris Cl. 88. 9
Trachyneis australis 88. 11
Trachyneis consors A. G. . 88. 9, 11
Trachyneis oblonga Bail. . . . 88. 11
Trachyneis velata Cl. . 88. 9, 88. 11
Trachysphenia acuminata M. P. 88. 11, T. II, F. 10
Trachysphenia australis P. Petit 88. 11
Trametes Fr. . . . 81. 213, 85. 180
Trametes badia Berk. 81. 213 85. 180
Trametes cinnabarina Fr. . . 85. 180
Trametes discolor Sacc. et Berl. 85. 180
Trametes obstinata Cke. . . . 81. 214
Trametes versiformis Berk. et Br. 85. 180

Trema Lour. . . . 85. 260. 89. 533, 89. 659
Trema amboinensis Bl. . . . 84. 503, 85. 260, 89. 533
Trema aspera Bl. 89. 533
Trema orientalis Bl. 89. 659
Trema virgata Bl. 89. 533
Tremella Dill. 81. 212
Tremella auricula Iudae L. . 89. 701
Tremella fuciformis Berk. . . 81. 212
Trentepohlia abietinum Kütz. 91. 155, 160
Trentepohlia arborum Harw. 91. 155
Trentepohlia Bossei de Willd. var. Samoensis Wille nov. var. T. II, F. 51, 91. T. II, F. 46—50
Trentepohlia chinensis Harv. 91. 155
Trentepohlia cucculata Wildm. var. Sandvicensis Wille 91. 159, T. III, F. 16—20
Trentepohlia diffracta Kremph. var. Sandvicensis Wille 91. 159, T. III, F. 21—23
Tribonema bombycina Derb. et Sol. 91. 154
Tribulus L. 89. 632
Tribulus cistoides L. 89. 632
Triceratium antediluvianicum Ehr. var. trigona M. P. . . . . 88. 9, T. II F. 3.
Triceratium arcticum Br. var. japonica 88. 9
Triceratium bullosum Witt. . 88. 9, 11
Triceratium favus 88. 6
Triceratium formosum Br. . . . 88. 9
Triceratium Ledugerii var. Samoensis Per. . . . . 88. 9 T. II F. 1
Triceratium pentacrinus Wall. . 88. 9
Triceratium sculptum Shadb. . . 88. 9
Triceratium Shadboldtianum Grev. 88. 9
Triceratium versicolor Br. var. trigona 88. 9
Triceratium zonatulatum Grev. . 88. 9
Triceratium zonatulatum Grun. 88. 11
Trichocolea Dum. . . 81. 202, 88. 33
Trichocolea Samoana Steph. . 88. 33
Trichocolea tomentella Nees . 81. 202
Trichomanes Sm. . . 84. 410, 89. 468
Trichomanes apiifolium Presl 84. 411
Trichomanes bipunctatum Poir. 84. 412
Trichomanes denticulatum Baker 84. 410
Trichomanes digitatum Sw. . 84. 410
Trichomanes cricoides Hedw. 84. 412
Trichomanes filicula Bory. . . 84. 412
Trichomanes humile Forst. . 84. 412
Trichomanes Javanicum Bl. . 84. 411, 89. 468
Trichomanes maximum Blume 84. 411
Trichomanes unifolium Bory. 84. 411
Trichomanes muscoides Sw. . 84. 410
Trichomanes parvulum Poiret. 84. 410
Trichomanes peltatum Baker 84. 410, 89. 468
Trichomanes Powellii Baker . 84. 411
Trichomanes praetervisum . . 84. 421
Trichomanes rigidum Sw. . . 84. 411
Trichomanes saxifragoides Presl. 89. 468
Trichomanes tenue Brak. . . 84. 413
Trichosanthes Linn. 85. 379
Trichosanthes Anguina L. . . 85. 379
Trichosperma Spegg. 81. 221
Trichosperma cyphellidea Höhnel 81. 221
Trichosteleum Journ. Linn. Soc. X. 84. 399
Trichosteleum rhinophyllum Jäger 84. 399
Triphlebia Bak. 89. 475
Triphlebia amorphophylla Bak. 89. 475
Triphlebia Linza Bak. 89. 475
Triphragmium Lk. 85. 182
Triphragmium clavellosum Berk. 85. 182
Triphragmium Thwaitesii Berk. 85. 182
Tristichocalyx pubescens F. Muell. 89. 554
Tristiropsis Radlkof. 89. 572
Tristiropsis dentata Radlk. . . 89. 572
Triumfetta L. . . . 85. 307, 89. 575
Triumfetta angulata Lam. . . 85. 307, 89. 575
Triumfetta procumbens Forst. 85. 307
Triumfetta rhomboidea Jacq. . 89. 575
Tropidoneis lepidoptera Cl. . . 88. 9
Tropidoneis lepidoptera Cl. var. delicatula 88. 11
Turbinaria Lamx. 81. 203
Turbinaria conoides Kg. . . 81. 203
Turbinaria ornata Ag. . . . 81. 203
Turnera L. 89. 665
Turnera ulmifolia L. 89. 665
Tylecarpus Engl. 85. 304
Tylecarpus samoensis Rein. . 85. 304
Tylophora R. Br. . . 85. 332, 89. 591
Tylophora Bukana Schltr. . . 89. 592
Tylophora cissoides Bl. . . . 89. 592
Tylophora glabriflora Schlecht. 89. 591
Tylophora Hellwigii Warbg. . 89. 592
Tylophora samoensis A. Gray 85. 332
Tylophora Rechingeri Schlecht 89. 591

U.

Udotea Lamx. 81. 202
Udotea argentea Zan. 81. 202
Ulva Wittr. 81. 200
Ulva fasciata Delile 81. 200
Ulothrix minutula Kütz. 91. 158
Ulothrix tenerrima Kirchn. . . 91. 154
Uncaria ferrea P. DC. . . . 89. 608
Uragoga Forsteriana R. Schum. 85. 377, T. XIV, Textf. 29, 378
Uragoga Linn. 85. 377
Uraria Desv. . . . 85. 290, 89. 559
Uraria lagopoides DC. 85. 290, 89. 559
Urceolaria citrina Tayl. . . . 88. 28
Uredo Pers. 81. 212
Uredo Ipomeae pentaphylli P. Henn. 81. 212
Uredo Scholzii P. Henn. . . 81. 212
Urena L. 85. 307, 89. 576
Urena lobata L. . . 85. 307, 89. 576
Urostigma Hasseltii Mig. . . 89. 537
Urtica capitellata Poir. . . . 89. 548
Urtica crenulata Roxb. . . . 89. 548
Uruparia Aubl. 89. 607
Uruparia acida Roxb. 89. 607
Uruparia ferrea Schum. . . . 89. 608
Uruparia Salomonensis Rech. 89. 607, T. VI, F. 12 b
Usnea Ach. . 81. 273, 88. 30, 88. 25
Usna adspersa Mont. 81. 236
Usnea articulata Hoffm. . . . 81. 273
Usnea dasypogoides Nyl. 81. 273, 274
Usnea dasypoga var. plicata Hue 88. 25
Usnea dasypoga f. dasypogoides Hue 81. 274
Usnea Schadenbergiana Goepp et Stein. 81. 274
Usnea Steineri A. Zahlb. . . . 88. 30
Usnea straminea Müll. Arg. . 81. 274
Usnea trichodea Ach. . 81. 234, 274.
Ustalia adspersa Mont. . . . 81. 236
Ustilagineae 81. 211

V.

Vaccinium L. . . . 85. 325. 89. 637
Vaccinium antipodum Rein . 85. 325
Vaccinium reticulatum Sm. . 89. 637
Vaginularia Junghuhnii Mett. . 84. 410
Vandellia L. 89. 669
Vandellia crustacea Bth. . . 85. 356, 89. 603, 89. 669
Vandellia scabra Bth. 89. 669
Vanilla Sw. 85. 251
Vanilla aromatica Sw. . . . 85. 251
Vanilla planifolia Andrew . . 85. 251
Vaucheria ornithocephala Ag. 91. 156
Verbena L. 89. 648
Verbena Bonariensis L. . . . 89. 648
Verbena Jamaicensis W. . . 89. 668
Vernonia Schr. . . 85. 382. 89. 616, 89. 640, 89. 650, 89. 671
Vernonia chinensis Less. . . 89. 650
Vernonia cinerea Less. 85. 382. 89. 616, 89. 640, 89. 671

Vernonia zeylanica Less. . . 89. 671
Verrucaria Th. Fr. 81. 229
Verrucaria alba Lojka . . . 81. 230
Verrucaria aspistea Lojka var. astroidea Nyl. 81. 233
Verrucaria astroidea Nyl. . . 81. 233
Verrucaria denudata Nyl. . . . 88. 14
Verrucaria confinis Nyl. . . . 88. 14
Verrucaria epiphylla Nyl. . . 81. 234
Verrucaria libricola Nyl. . . 81. 232
Verrucaria limitans Nyl. . . . 81. 229
Verrucaria mamillana Ach. . 81. 231
Verrucaria mastoidea var. tetracerae Nyl. 81. 231
Verrucaria ochraceoflava Nyl. 81. 232
Verrucaria palmarum Krph. . 81. 232
Verrucaria perfragilis Nyl. . . 88. 13
Verrucaria rubicolor Strn. . . 81. 234
Verrucaria rufula Krph. . . . 81. 234
Verrucaria Samoensis A. Zahlbr. 81. 229
Verrucaria sexlocularis Nyl. . 81. 231
Verrucaria tetracerae Ach. . . 81. 231
Verrucaria vitrea Eschw. . . 81. 231
Vesicularia C. Müll. 84. 398
Vesicularia inflectens et Müll. 84. 398
Vesicularia reticulata Doz. A. Molk. 84. 398
Vesicularia Samoana Broth. . 84. 398
Vigna Savi 85. 291, 89. 563, 89. 634
Vigna lutea A. Gray 85. 291, 85. 421, 89. 563, 89. 634
Vigna luteola Bth. et Mart. . 89. 563
Villebrunea Gaudich 89. 548
Villebrunea rufescens Bl. . . 89. 548
Vincentia Gaudich 89. 629
Vincentia angustifolia Gaudich 89, 629
Vitex L. . 85. 338, 89. 598, 89. 649
Vitex monophylla K. Sch. . . 89. 598
Vitex Negundo L. 89. 649
Vitex trifolia L. 85. 338
Vitis trifolia L. 89. 574
Vittaria J. E. Sm. . 84. 416, 89. 478
Vittaria elongata Sw. 84. 416, 89. 478
Vittaria lineata Sw. 89. 478
Vittaria scolopendrina Thw. . 84. 416
Vrydagzynea Bl. 85. 253
Vrydagzynea albida Bl. . . . 85. 253
Vrydagzynea Whitmei Schlecht. 85. 253, T. II, F. 3, T. III, F. 2

W.

Waltheria L. . . . 89. 636, 85. 312
Waltheria Americana L. . . 85. 312, 89. 636
Wedelia Jacq. . . . 85. 384, 89. 618
Wedelia biflora P. DC. . . . 89. 619
Wedelia Rechingeriana Muschl. 89. 618
Wedelia tiliaefolia Rech. et Muschl. 89. 619
Wedelia strigulosa K. Sch. . 89. 619
Weinmannia L. 85. 286
Weinmannia Samoensis A. Gray 85. 286
Wickstroemia Endl. . 85. 315, 89. 636
Wickstroemia foetida A. Gray. 84. 501, 85. 315
Wickstroemia indica 85. 283
Wilsoniella C. Müll. 84. 387
Wilsoniella Jardini Besch. . . 84. 387
Wollastonia strigulosa P. DC. 89. 619

X.

Xanthium L. 89. 640
Xanthium macrocarpum DC. . 89. 640
Xylaria Hill. 81. 219, 85. 191
Xylaria curta Fr. 85. 191
Xylaria polymorpha Grev. . . 81. 219
Ximenia L. 89. 549
Ximenia Americana L. . . . 89. 549

Z.

Zehneria deltoidea Miq. . . . 89. 614
Zephyranthes Herb. 85. 243
Zephyranthes rosea Lindl. . . 85. 243
Zeuxine Lindl. 85. 251
Zeuxine sphaerocheila Flm. et Reching. 85. 251, T. II, F. 6
Zeuxine stenophylla Bth. et Hook. 85. 251
Zingiber Adans. . . 85. 247, 89. 658
Zingiber gracile Jack. 85. 248
Zingiber Wightianum Thw. . 89. 658
Zingiber Zerumbet Sm. . . . 85. 247
Zizyphus Juss. 89. 573
Zukalia Sacc. 85. 188
Zukalia Gynopogonis Keissl. . 85. 188
Zukalia Juruana Hennings. . 85. 188
Zygodon Haleakalae C. Müll. 89. 464

III.

c) Zoologisches Register.

Da ein Teil meiner zoologischen Ausbeute (die Fische) in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaft- veröffentlicht wurde, so ist die Vermerkung im zoologischen Register »Sitzungsbericht« stets zu berücksichtigen und ist darum in das Register aufgenommen worden.

A.

Abudeefduf Forsk. Sitzb. 115. 1. 1395
Abudeefduf abdominalis Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1395
Abudeefduf dickii Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1396
Abudeefduf lacrymathus Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1396
Abudeefduf septemfasciatus Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1395
Abudeefduf sordidus Forsk. Sitzb. 115. 1. 1395
Acanthopus planissimus Stimps-Ruthb. 88. 64
Acanthurus Bl. . Sitzb. 115. 1. 1392, Sitzb. 115. 1. 1394
Acanthurus brevirostris Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1394
Acanthurus hirudo Sitzb. 115. 1. 1392
Acanthurus nigros Gthr. Sitzb. 115. 1. 1393
Acanthurus pentazona Blkr. Sitzb. 115. 1. 1392
Acanthurus (Ctenodon) strigosus Berm. Sitzb. 115. 1. 1393
Acanthurus triostegus Sitzb. 115. 1. 1392
Acicnemis biconifer Fairm. . 89. 695
Acicnemis foveicollis K. M. Heller 89. 695
Acompsa suavis L. Koch . . 85. 401
Acraea andromache (F.) subsp. polynesiaca Rebel . 85. 417, T. XVIII, F. 1

Acridium sp. aff. melanocorne Serv. 84. 546
Acridium Neocaledonicum Finot 84. 558
Acridium stercorarium Holdh. 84. 546, 557
Actaea de Haan 88. 44
Actaea tomentosa Ortm. . . . 88. 44
Actaea rüppeli Ortm. 88. 44
Actaeodes tomentosus Stimps. 88. 44
Alcis nausori Bethune-Baker . 85. 429
Alcis vitensis Bethune-Baker . 85. 429
Alpheus Fabr. 89. 674
Alpheus acanthomerus Ortm. . 89. 675
Alpheus frontalis Say 89. 674
Alpheus laevis Rand. 89. 674
Alpheus latifrons de Man. . . 89. 674
Alphitobius piceus Ol. . . . 89. 690
Alutera Cuv. . . Sitzb. 115. 1. 1414
Alutera scripta Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1414
Amarygmus samoensis Haag. 89. 690
Amarygmus tuberculiger F. . 89. 690
Amia Gronov. . . Sitzb. 115. 1. 1379
Amia fasciata Gill. Sitzb. 115. 1. 1379
Amia frenata Blkr. Sitzb. 115. 1. 1379
Amia savayensis (Gthr.) Sitzb. 115. 1. 1379
Amia snyderi Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1379
Amphiprion Bl. . Sitzb. 115. 1. 1395
Amphiprion melanurus Sitzb. 115. 1. 1395
Amphiprion polymnus Bl. Sitzb. 115. 1. 1395
Amphiprion xanthurus Sitzb. 115. 1. 1395
Amyna octo Gn. 85. 425
Anampses Cuv. . Sitzb. 115. 1. 1398
Anampses melanurus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1398
Anaulacomera incerta Br. . . 84. 547
Anaulacomera insularis Stål. . 84. 547
Anaulacomera malaya Stål. . 84. 547
Anguilla Cuv. . . Sitzb. 115. 1. 1420
Anguilla mauritiana (Benn.) Sitzb. 115. 1. 1420
Anisolabis annulipes R. Lm. 84. 540
Anomalocardia scapha Ch. . . 84. 522
Anosmius Pet. . . Sitzb. 115. 1. 1414
Antennarius Commers Sitzb. 115. 1. 1413
Antennarius Commersonnii Gthr. var. nigromaculatus Sitzb. 115. 1. 1413
Aphalmichthys . . Sitzb. 115. 1. 1422
Aphanoconia fulgora Gld. . . 84. 519
Aphodius lividus Oliv. . . . 89. 697
Apis mellifera L. . . 81. 306, 85. 287
Apogon frenatus Val. Sitzb. 115. 1. 1379
Apterygida gravidula Gerst. . 84. 541
Araneus Clerck. 85. 396
Araneus reticinus (Keys) 86. 396. T. XVII, F. 8, 9
Araneus Théissii (Walck) . . 85. 396
Arete caerulea Gn. 85. 426
Argiope And. 85. 391
Argiope aemula (Walck) . . 85. 391
Argiope aetherea Walck . . . 85. 392
Argiope leopardina Poc. . . . 85. 391
Argiope picta L. Koch . . . 85. 391
Argiope verecunda Thor. . . 85. 391
Argyrodes E. Sim. 85. 391
Argyrodes flavescens O. P. Cambr. 85. 391
Argyrodes sumatranus Thor. . 85. 391
Argyrodes sundaicus Dol. . . 85. 391
Artema Walck 85. 390
Artema mauriciana Walck . . 85. 390
Asaphis tahitensis Bern . . . 84. 522
Ascyltus Karsch 85. 409
Ascyltus pterygodes (L. Koch) 85. 409
Asura uniformeola Hmps. . . 85. 423
Ataenius orbicularis Ad. Schmidt 89. 697
Ataenius stercorator F. . . . 89. 698
Atella bowdenia . . 85. 416, 85. 419, T. XVIII, F. 7, 8
Atergatis de Haan 88. 40
Atergatis floridus Ortm. . 88. 40, 41
Atergatis Montrouzieri Ortm. . 88. 41
Aulostoma Lacép. Sitzb. 115. 1. 1418
Aulostoma valentini Blkr. Sitzb. 115. 1. 1418
Avicula electrina Roe 84. 522

B.

Badamia exclamationis F. . . 85. 422
Balistapus . . . Sitzb. 115. 1. 1413
Balistes Lin. . . . Sitzb. 115. 1. 1413
Balistes aculeatus Lin. Sitzb. 115. 1. 1413
Balistes niger Mungo Park Sitzb. 115. 1. 1413
Balistes rectangulus Bl. Sitzb. 115. 1. 1413
Balistes undulatus Mungo Park Sitzb. 115. 1. 1413
Barasa tetragramma Hmps. . 85. 424
Bathippus Thor. 85. 403
Bathippus Rechingeri Kulcz. 85. 403, T. XVII, F. 13, 14
Bavia E. Sim. 85. 401
Bavia aericeps E. Sim. . . . 85. 401
Berethia Pasc. . . . 89. 695, Anmerk.
Birgus Leach. 89. 681
Birgus latro Ortm. 89. 681
Boarmia acaciaria (B) samoana Butl. 85. 429
Bradymerus amicorum Fairm. 89. 690
Brachynotus de Haan 88. 62
Brachynotus harpax Hilgendorf 88. 62

C.

Calandra oryzae L. 89. 697
Calappa Fabr. 88. 37
Calappa hepatica Ortm. . . . 88. 37
Calappa tuberculata Stimps . . 88. 37
Calcinus Dana 89. 680
Calcinus gaimardi Ortm. . . 89. 680
Calcinus herbsti Ortm. . . . 89. 680
Callianidea Milne-Edw. . . . 89. 678
Callianidea typa Miln. Edw. . 89. 678
Callyodon Gronov. Sitzb. 115. 1. 1400
Callyodon bennettii Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1400
Callyodon erythrodon Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1400
Callyodon globiceps Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1400
Callyodon lania (Jord. et Everm.) Sitzb. 115. 1. 1401
Callyodon niger Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1400
Calogramma festiva Don. . . 85. 425
Camponotus Novae Hollandiae G. Mayr 81. 314
Campsomeris violacea Lep. . 81. 311
Cantharus undosus L. . . . 84. 520
Cantherines . . . Sitzb. 115. 1. 1413
Canthigaster Swains. Sitzb. 115. 1. 1414
Canthigaster amboinensis Blkr. Sitzb. 115. 1. 1414
Canthigaster margaridatus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1415
Carassius Nils . . Sitzb. 115. 1. 1420
Carassius auratus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1420
Carangichthys Blkr. Sitzb. 115. 1. 1404
Caraux Lacép. . . Sitzb. 115. 1. 1403
Caraux forsteri C. V. Sitzb. 115. 1. 1403
Caraux longipes Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1404
Caraux melampygus Streets. Sitzb. 115. 1. 1403
Carcharias Cuv. . Sitzb. 115. 1. 1425
Carcharias limbatus M. et H. Sitzb. 115. 1. 1425
Cardiodactylus Novae Guineae De Haan 84. 550
Cardisoma Latr. 88. 65
Cardisoma carnifex Alc. . . . 88. 65
Cardisoma guanhami Ortm. var. carnifex Ortm. 88. 65
Cardisoma obesum Stimps. . 88. 65
Carpilius Leach 88. 39
Carpilius maculatus Alc. 88. 39, T. III, F. 4
Carpophaga . 85. 239, 243, 274, 282, 285
Carupa Dana 88. 52
Carupa laeviuscula Heller . . 88. 52
Carupa tenuipes Dana . . . 88. 52

Catachrysops cnejus F. . . . 85. 422
Catachrysops platissa H. S. . 85. 422
Catophaga alhama Bntl. . . . 85. 420
Catophaga galatea Feld. . . 85. 421
Caryatis obliquata prora Conv. 84. 522
Celaenephes parallelus Schm. Göb. 91. 164
Celaenephes Försteri Bouch. 91. 164
Celaenephes Rechingeri Csiki. 91. 164
Cephonodes armatus Rothsch. et Jord. 85. 422
Ceresium maculaticolle Blanch. 89. 691
Ceresium simplex Gyllh. . . 89. 691
Ceresium unicolor Fabr. . . . 89. 691
Cerithium morus Luc. . . . 84. 520
Chaetodon Cuv. . Sitzb. 115. 1. 1390, Sitzb. 115. 1. 1394
Chaetodon citrinellus Brouss. Sitzb. 115. 1. 1390
Chaetodon gahm . Sitzb. 115. 1. 1394
Chaetodon lineolatus C. V. Sitzb. 115. 1. 1390
Chaetodon lunula C. V. Sitzb. 115. 1. 1390
Chaetodon miliaris S. Gaim. Sitzb. 115. 1. 1390
Chaetodon nigrofuscus Sitzb. 115. 1. 1394
Chaetodon quadrimaculatus Gray Sitzb. 115. 1. 1390
Chaetodon semeion Blkr. Sitzb. 115. 1. 1390
Chaetodon setifer Bl. Sitzb. 115. 1. 1390
Chaetodon sohal . Sitzb. 115. 1. 1394
Chaetodon trifasciatus Mungo Park Sitzb. 115. 1. 1390, Sitzb. 115. 1. 1394
Chaetodon unicornis Sitzb. 115. 1. 1394
Chaetodon unimaculatus Bl. Sitzb. 115. 1. 1390
Chaetodon vagabundus L. Sitzb. 115. 1. 1390
Cheilinus Lacép. . Sitzb. 115. 1. 1397
Cheilinus radiatus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1398
Cheilinus trilobatus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1397
Chelisoches Lilyanus Holdh. 84. 541, 552
Chelisoches morio F. 84. 541
Chelisoches pulchripennis Born. 84. 541, 552
Chilodipterus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1379
Chilodipterus macrodon Klunz Sitzb. 115. 1. 1379
Chione (Omphaloclathrum) purpurea L. 84. 522
Chlaenius abstersus Bat. . . 91. 163
Chlaenius binotatus Dej. . . 91. 163
Chlaenius Samoensis Csik. . 91. 163
Chloritis (dulcobasis) isis Pfr. T. I, F. 2 a—c, 84. 516
Chromis Cuv. . . Sitzb. 115. 1. 1397
Chromis erotus (Cr) eras. B. 85. 422
Chromis lepisurus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1397
Chromis ternatensis Blkr. Sitzb. 115. 1. 1397
Churia arcuata Wlk. 85. 426
Cirrhitichthys maculatus Gthr. Sitzb. 115. 1. 1380
Cirrhitus Lacép. . Sitzb. 115. 1. 1380
Cirrhitus marmoratus Gill. Sitzb. 115. 1. 1380
Clania . . 85. 432, Textf. 33, 34. 432
Clibanarius Dana 89. 679
Clibanarius corallinus Ortm. . 89. 679
Clibanarius striolatus Dana . 89. 679
Clubiona Latr. 85. 401
Clupea L. . . . . Sitzb. 115. 1. 1424
Clupea atricauda Gthr. . . . . Sitzb. 115. 1. 1424
Clupea rechingeri Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1424
Cocytodes modesta Druce . . 85. 426
Coenobita Latr. 89. 680
Coenobita rugosus M. Edw. . 89. 681
Coenobita spinosus M. Edw. . 89. 680
Conarthrus Woll. 89. 697
Conocephalus australis Bol. . 84. 547
Conocephalus gracilis Redt. . 84. 547
Conus (Coronaxis) Ceylonensis nanus Brod. 84. 520
Conus cylinder textilis L. . . 84. 520
Conus (Lithoconus) flavidus L. 84. 520
Conus (Coronaxis) hebraeus L. 84. 520
Conus imperialis L. 84. 520
Conus (Stephanoconus) lividus Hwss. 84. 520
Conus marmoreus L. 84. 520
Conus (Puncticulis) pulicarius Hwss. 84. 520
Conus sponsalis Ch. 84. 520
Conus (Rhizoconus) sumatrensis Hwss. 84. 520
Coralliophila neritoidea gibbosa Rve. 84. 520
Coralliophila neritoidea violacea Kien. 84. 520
Coralliophila neritoidea trichotopoides Montr. 84. 520
Coriphilus fringillaceus . . . 85. 289
Cosmophasis E. Sim. 85. 402
Cosmophasis Marxii (Thor.) . 85. 403
Cosmophasis squamata Kulcz. 85. 402, T. XVII., F. 12
Cosmophasis thalassina C. L. Koch. 85. 402
Cosmozosteria bicolor. Sauss. 85. 542, 543
Craspedia remotata Gn. . . . 85. 429
Crepidogaster Gthr. Sitzb. 115. 1. 1408
Crepidogaster samoensis Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1408
Crepidogaster tasmaniensis Gthr. Sitzb. 115. 1. 1408
Crocisa emarginata (Lep.) . . 81. 308
Crocisa quathinae Gribodo . . 81. 308
Ctenochaetus Gill. Sitzb. 115. 1. 1393
Ctenochaetus striatus Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1393
Cymo de Haan 88. 46
Cymo andreossyi Heller . . . 88. 46
Cymo melanodactylus de Haan 88. 46
Cyphagogus K. M. Heller . . 89. 697
Cypraea (Arricia) annulus L. . 84. 520
Cypraea (Arricia) arabica L. . 84. 520
Cypraea (Arricia) caput serpentis L. 84. 520
Cypraea (Arricia) caurica L. . 84. 520
Cypraea (Luponia) erosa L. . 84. 520
Cypraea (Luponia) hirundo L. 84. 520
Cypraea (Luponia) Lynx. L. . 84. 520
Cypraea (Aricia) moneta L. . 84. 520
Cyrtophora E. Sm. 85. 394
Cyrtophora doriae (Thor.) . . 85. 396
Cyrtophora lineata Kulcz. . . 85. 394, T. XVIII, F. 6, 7
Cyrtoxiphus fulvus Sauss. . . 84. 550
Cyrtoxiphus maritimus Sauss. 84. 550
Cyrtoxiphus musicus Sauss. . 84. 550
Cyrtoxiphus spc. 84. 550
Cytaea Keys. 85. 407
Cytaea alburna Keys. 85. 407
Cytaea lepida Kulcz. . . . . 85. 408 T. XVII, F. 19
Cytaea subsiliens Kulcz. . . 85. 407 T. XVII, F. 17, 18

D.

Danais angustata Moore . . . 85. 416
Danais Archippus F. 85. 249, 289, 333, 85. 416, 418
Danais Melittula . . 85. 289, 85. 415
Danais obscurata Butl. . . . 85. 416
Dascyllus Cuv. . . Sitzb. 115. 1. 1395
Dascyllus aruanus C. V. Sitzb. 115. 1. 1395
Diathetes K. M. Heller . . . 89. 696
Dioryche upolensis Csiki . . 91. 163
Diotarus Stal 84. 546, 555
Diotarus Brunneri Stal. . . . 84. 555
Diploptera dytiscoides Serv. . 84. 544
Dolium variegatum Lm. . . . 84. 520
Dolomedes Latr. 85. 401
Dolomedes facetus L. Koch . 85. 401
Doryichthys Kaup. Sitzb. 115. 1. 1419
Doryrhamphus Kaup. Sitz. 115. 1. 1419
Doryrhamphus pleurotaenia Jord. et Everm. . . . . Sitzb. 115. 1. 1419
Dracaennura agramma Meyr. 85. 430
Drepane C. V. . . Sitzb. 115. 1. 1391
Drepane punctata C. V. Sitzb. 115. 1. 1391

E.

Earias uninotata Wlk. . . . 85. 424
Echeneis . . . . Sitzb. 115. 1. 1407
Echeneis remora L. Sitzb. 115. 1. 1407
Echidna Forst. . . Sitzb. 115. 1. 1422
Echidna nebulosa Jenk.
Sitzb. 115. 1. 1422
Echidna polyzona Blkr. . . . .
Sitzb. 115. 1. 1423
Echidna xanthospila Blkr. . . .
Sitzb. 115. 1. 1423
Echidna zebra Blkr. Sitzb. 115. 1. 1942
Eleotris Schn. . . Sitzb. 115. 1. 1406
Eleotris fusca Gthr. Sitzb. 115. 1. 1406
Eleotris Güntheri Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1406
Elytrurus K. M. Heller . . . 89. 695
Engina mendicaria L. 84. 520
Engraulis . . . . Sitzb. 115. 1. 1414
Engraulis indicus V. Hass.
Sitzb. 115. 1. 1424
Entornus Woll. 89. 697
Epacromia tamulus Fabr. . . 84. 546
Epibulus Cuv. . . Sitzb. 115. 1. 1398
Epibulus insidiator C. V.
Sitzb. 115. 1. 1398
Epinephelus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1377
Epinephelus argus Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1377
Epinephelus leopardus Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1377
Epinephelus (Variola) lonti Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1377
Epinephelus merra Bl.
Sitzb. 115. 1. 1377
Epinephelus miniatus Bl., Schn.
Sitzb. 115. 1. 1377
Epinephelus sonnerati Blgr.
Sitzb. 115. 1. 1377
Equula Cuv. . . . Sitzb. 115. 1. 1383
Equula edentula Bl. Sitzb. 115. 1. 1383
Equula fasciata C. V.
Sitzb. 115. 1. 1383
Erastria ritsemae Snell. . . . 85. 426
Erineum semivestitum Fee . . 84. 533
Eriophyes altus Nal. . . 84. 526, 536,
T. II, F. 5 u. 6, T. III F. 10
Eriophyes aoecus Nal. . 84. 527, 535,
T. II, F. 7 u. 8, T. III F. 9
Eriophyes cingulatus Nal. 84. 532, 535,
T. III, F. 3, 4, 13
Eriophyes hibisci Nal. . 84. 523, 535,
T. II, F. 1 u. 2, T. III, F. 11
Eriophyes hibiscitileus Nal . 84. 525,
535, T. II, F. 3 u. 4
Eriophyes pauropus Nal. 84. 530, 535,
T. III, F. 1, 2, 8, 12. 89. 473
Eriophyes samoensis Nal. 84. 529, 536,
T. II, F. 8 u. 9
Eriophyide (Phytoptide) auf Premna
tahitensis 89. 598
Eriopus maillardi Gn. 85. 425
Eriphia Latr. 88. 49
Eriphia laevimana Latr. . . . 88. 49
Eriphia scabricula Dana . . . 88. 49
Eriphia zebana Rathbun. . . . 88. 49
Eubactrus K. M. Heller . . . 89. 697
Eulima maior Sow. 84. 520
Eulissus holomelas P. 89. 688
Eupagurus samoensis Ortm. . 89. 680
Euploea Schmeltzi H. S. . . 85. 416,
T. XVIII, F. 2, 8, Textf. 31, 32. 417
Eurüppellia annulipes de Man. 88. 48
Evania appendigaster L. . . . 81. 316
Exalias Jord. et Everm.
Sitzb. 115. 1. 1412
Exalias brevis Jord. et Everm. .
Sitzb. 115. 1. 1412

F.

Faunus ater L. 84. 518
Fecenia E. Sim. 85. 389
Fecenia montana Kulcz. . . 85. 389,
T. XVII, F. 1
Fistularia L. . . . Sitzb. 115. 1. 1419
Fistularia depressa Gthr . . . .
Sitzb. 115. 1. 1419
Fistularia petimba Lacép.
Sitzb. 115 1. 1419
Fumea crassiorella Ard. . . . 85. 432

G.

Gagrella Stal. 85. 409
Gagrella mediocris Kulcz. . 85. 409
Gasteracantha Sund. 85. 398
Gasteracantha metallica Poc. . 85. 398
Gasteracantha notata Kulcz. . 85. 398,
T. XVII, F. 10
Gasteracantha signifera Poc. . 85. 400
Gea C. L. Koch 85. 392
Gea subarmata Thor. 85. 392,
Taf. XVII, F. 3, 4
Gelasimus Latr. 88. 55
Gelasimus cultrimanus White . 88. 59
Gelasimus lacteus Kingsley . . 88. 58
Gelasimus latreillei Milne Edw. 88. 57
Gelasimus Marionis Alcock . . 88. 59
Gelasimus nitidus Thallwitz. . 88. 59
Gelasimus vocans L. 88. 59
Gelasimus vocans Milne-Edw. . 88. 59
Gerres argyreus C. V. Sitzb. 115. 1381
Gerres gigas Sitzb. 115. 1. 1380. 1382
Gerres macrosoma Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1381
Gibbula calliostomoides Oberwimmer
T. I, F. 5 a—b 84. 521
Gibulla concinna Dkr. . . . 84. 522
Glyphisodon Lacép. Sitzb. 115. 1. 1305
Glyphisodon biocellatus C. V. .
Sitzb. 115. 1. 1396
Glyphisodon brownriggii C. V. .
Sitzb. 115. 1. 1396
Glyphisodon zonatus Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1396
Glyphidodontops Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1396
Glyphidodontops antjerius Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1396
Glyphidodontops uniocellatus
Sitzb. 115. 1. 1396
Glyphodes multilinealis Kenrick 85. 431
T. XVIII, F. 14
Glyphodes indica Sanud. . . 85. 431
Glyphodes itysalis Wlk. . . . 85. 431
Gobius Artedi . . Sitzb. 115. 1. 1407
Gobius echinocephalus Rupp.
Sitzb. 115. 1. 1407
Gomphosus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1398
Gomphosus varius Lacép.
Sitzb. 115. 1. 1398
Gonitis fulgida Gn. 85. 425
Gonitis sabulifera Gn. . . . 85. 426
Gonitis samoana Butl. . . . 85. 426
Gonitis vulpina Butl. 85. 425
Gonodactylus Latr. 89. 682
Gonodactylus chiragra Lanch. 89. 682
Graeffea coccophaga Newp. . 84. 545
Graeffea minor Br. 84. 545
Grammistes Cuv. . Sitzb. 115. 1. 1378
Grammistes orientalis Bl. . . .
Sitzb. 115. 1. 1378
Grammistes sexlineatus Klunz
Sitzb. 115. 1. 1378
Grammodes alcyona Druce . . 85. 427
Grapsus Lam. 88. 59
Grapsus grapsus Ortm. 88. 59
Grapsus longitarsis Dana . . . 88. 60
Grapsus strigosus Ortm. . . . 88. 60
Grapsus subquadratus 88. 60
Gryllaevis oceanica Le Guill. . 84. 548
Gryllodes insularis Holdh. 84. 549, 569
Gryllus innotabilis Walk. . . 84. 549
Güntheria trimaculata Blkr.
Sitzb. 115. 1. 1399
Gymnothorax Bl. Sitzb. 115. 1. 1423
Gymnothorax fimbriatus Steindachn
Sitzb. 115. 1 1423
Gymnothorax reticularis Bl.
Sitzb. 115 1 1423
Gymnothorax richardsonii Blkr.
Sitzb. 115 1 1423
Gymnothorax undulatus Jenk .
Sitzb. 115. 1 1423
Gyrophaena albidicornis Bernh
88 689

H.

Halichaeres Rüpp. Sitzb. 115. 1 1399
Halichaeres centriquadra Steindachn
Sitzb. 115. 1 1399
Halichaeres trimaculatus Steindachn
Sitzb 115 1 1399
Halictus extraordinarius Kohl 81. 306,
81 T III, F 12, 15, 19

Halictus perpesicius Kohl . . 81. 307, 81. T. III, F. 8, 14, 18
Halictus urbanus Sm. 81. 307
Haplohammus acanthias Pasc. 89. 691
Haplohammus anxius Pasc. . 89. 692
Haplohammus Bennigseni Aurio. 89. 692
Haplohammus holotephrus Boisd. 89. 692
Haplohammus marinarum Auriv. 89. 692
Haplohammus productus Bates 89. 692
Haplohammus Samoanus Auriv. 89. 692
Harengula . . . Sitzb. 115. 1. 1424
Heliases C. V. . Sitzb. 115. 1. 1397
Helicarion planospirus Pfr. . 84. 515
Heliothis assulta Gn. 85. 424
Hemerocoetes . . Sitzb. 115. 1. 1409
Hemigymnus Gthr. Sitzb. 115. 1. 1398
Hemigymnus melapterus Gthr. Sitzb. 115. 1. 1398
Hemirhamphus Cuv. Sitzb. 115. 1. 1417
Hemirhamphus far. Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1417
Hemitautoga centriquadrus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1399
Henicospilus expeditus Kohl 81. 315, 81. T, III, F. 5
Henicospilus nocturnus Kohl 81. 315, 81. T. III, Fi. 4,
Henicospilus ramidulus Grav. 81. 315
Henicospilus Rechingeri Kohl 81. 316, 81. T. III, F. 3
Henicospilus Samoanus Kohl 81. 315, 81 T. III, F. 9
Heniochus C. V. . Sitzb. 115. 1. 1391
Heniochus Taurichthys varius Gthr. Sitzb. 115. 1. 1391
Hepatus Gronov. . . Sitzb. 115. 1392
Hepatus achilles Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1393
Hepatus elongatus Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1393
Hepatus gahm Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1393
Hepatus lineatus Steindach. Sitzb. 115. 1. 1392
Hepatus sandvicensis Streets Sitzb. 115. 1. 1392
Hepatus triostegus(L.) Sitzb. 115. 1. 1392
Herse convolvuli L 85. 422
Heterograpsus Lucas 88. 62
Heteropoda 85. 400
Heteropoda regia (F.) . . . 85. 400
Hierodula fuscescens Blanch. 84. 544
Hipponyx (Amalthea) Australis Quoy. 84. 520
Holacanthus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1391
Holacanthus bicolor C. V. Sitzb. 115. 1. 1391
Holacanthus cyanotis Gthr. Sitzb. 115. 1. 1391.
Holacanthus luteolus C. V. Sitzb. 115. 1. 1391
Holocentrum Artedi Sitzb. 115. 1. 1374
Holocentrum caudimaculatum Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1374
Holocentrum diadema Lacéq. Sitzb. 115. 1. 1374
Holocentrum diploxyphus Gthr. Sitzb. 115. 1. 1375
Holocentrum erythraeum Gthr. Sitzb. 115. 1. 1375
Holocentrum laeve Gthr. Sitzb. 115. 1. 1375
Holocentrum microstroma Gthr. Sitzb. 115. 1. 1375
Holocentrum operculare C. V. Sitzb. 115. 1. 1375
Holocentrum punctatissimum C. V. Sitzb. 115. 1. 1375
Holocentrum rubrum Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1374
Holocentrum sammara Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1375
Holoceentrum spiniferum Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1374
Holotrachys Gthr. Sitzb. 115. 1. 1374
Holotrachys lima Gthr. Sitzb. 115. 1. 1374
Hormurus Thor. 85. 411
Hormurus australasiae (F.) . . 85. 411
Hyblaea apricans B. 85. 424
Hyblaea puera Cr. 85. 424
Hydrillodes gravatalis Wlk. . 85. 428
Hypolimnas bolina (L.) subsp. Montrouzieri Butl. 85. 418
Hyporhamphus Gill. Sitzb. 115. 1. 1418
Hyporhamphus samoensis Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1418

I.

Icaria spc. 81. 313
Idotasia evanida Pasc, . . . 89. 696
Idotasia obnoxia Faust . . . 89. 696
Idotasia samoana K. M. Heller 89. 696
Infundibulum callicoccum Phil. 84. 521
Infundibulum (Macrostoma) maculatum L. 84. 520
Iridomyrmex myrmecodiae Ensery 89. 592
Ismene bilunata Bntl. 85. 421
Isocentris illectalis Wlk. . . . 85. 431
Isognomum quadrangulare Roe. 84. 522
Isognomum costellatum Conr. 84. 522

J.

Jamides walkeri Druce . . . 85. 421.
Jamides carissima Butl. . . . 85. 421
Jopas sertum Brg. 84. 520
Junonia villida (F.) subsp. Samoensis Rebel . . 85. 418, T. XVIII. F. 9

K.

Kraemeria Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1409
Kraemeria samoensis Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1409
Ktenostreptus costulatus Attems 89 683. 684, T. IX, F. 14—16
Kuhlia Gill . . . Sitzb. 115. 1. 1377
Kuhlia taeniura Jord. et Bollm. Sitzb. 115. 1. 1377

L.

Labia curvicauda Motsch. . . 84. 552
Labia flavicollis Borm. . 84. 541, 552
Labia Rechingeri Holdh. 84. 541, 551
Lambrus Leach. 88. 39
Lambrus pelagicus Rüppell. . . 88. 39
Larra maura Fabr. var. Rechingeri Kohl 81. 310
Laurepa unicolor Walk. . . . 84. 551
Leiolophus planissimus Ortm. 88. 64
Leptodius sanguineus Rathbun. 88. 43
Leptothyra lacta Montrz. . . 84. 520
Leocyma tibialis F. 85. 425
Lethrinus Cuv. . Sitzb. 115. 1. 1385
Lethrinus Harak Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1385
Lethrinus miniatus Bl., Schn. Sitzb. 115. 1. 1385
Lethrinus ramak Rüpp. Sitzb. 115. 1 1385.
Leucauge Darw. 85. 391
Leucauge granulata Walck. . 85. 391
Leucauge grata (Guér.) . . . 85. 391
Leucaspis dorsigera Fabr. . . 81. 316
Leucaspis guteratensis . . . 81. 316
Leucaspis niggerrima Kohl 81. 316, 81. T. III, F. 13, 21, 22
Leucophoea surinamensis L. . 84. 544
Leucozonia (Lagena) smaragdula L. 84. 520.
Liolophus planissimus Alc. . . 88. 64
Liotia Hermanni Dkr. 84. 520
Liphoplus Novarae Sauss. . . 84. 549
Liris Brauerl Kohl 81. 310
Lithurgus albofimbriatus Sichl 81. 308
Liuranus Blkr. . . Sitzb 115. 1. 1422
Liuranus semicinctus Gthr. Sitzb. 115. 1. 1422
Loboptera extranea Perk. 84. 542, 555
Loboptera maculicornis Holdh. 84. 543. 554
Lophactaea granulosa Ortm. . 88. 41
Lophozozymus Milne-Edw. . . 88. 42
Lophozozymus superbus Milne.Edw. T. III. F. 2. 88. 42
Loxoblemmus spec. 84. 549
Loxoscelles Lowe 85. 390
Loxosceles rufescens (Duf.) . 85. 390
Lutjanus Bl. Sitzb. . . . 115. 1. 1379

Lutjanus gibbus Day. Sitzb. 115. 1. 1379
Lutjanus marginatus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1379
Lybia Latr. 88. 51
Lybia tesselata Rathb. 88. 51, T. III, F. 5

M.

Maceda mansueta Wlk . . . 85. 425
Macroglossum hirundo samoanum Rothsch. et Jord. 85. 423
Macromeris violacea Lep. . . 81. 311
Macropharyngodon Blkr. Sitzb. 115. 1. 1398
Macropharyngodon Godeffroyi Blkr. Sitzb. 115. 1. 1398
Marmorostoma porphyrita Martyn 84. 520
Maruca testulalis H. G. . . . 85. 431
Marygrande Pesta 89. 675
Marygrande mirabilis Pesta 89. 675, Textbild F. 31, 32. 89. 676, 677
Matuta Fabr. 88. 38
Matuta victor Fabr. 88. 38. Taf. III. F. 1
Matuta victrix Ortm. 88. 38
Medon vilis Kr. 89. 689
Megachile lachesis Smith. . . 81. 308
Melania Rechingeri Oberwim. 84. 518. T. I, F. 4 a—b
Melania (Tarebia) Sturanyi Oberwim. 84. 517, T. I, F. 3 a—b
Melania (Sermyla) venustula Brod. 84. 517
Melania (Tarebia) verrucosa Hinds 84. 517
Melanitis leda 85. 417
Melanitis leda (Cr.) subsp. taitensis Feld 85. 419
Melanthus castaneus Mhlf. . 84. 519
Melaraphe scabra L. filosa Sow. 84. 520
Melaraphe scabra L. intermedia Phil. 84. 520
Melia Latr. 88. 51
Melia tesselata Ortm. 88. 51
Menandris aenea Haag. . . . 89. 690
Menemerus E. Sim. 85. 403
Menemerus bivittatus (Duf.) . 85. 403
Mesomorphus villiger Blanch . 89. 689
Methana flavicincta Haan. . . 84. 543
Metopograpsus Milne-Edw. . 88. 61
Metopograpsus messor Ortm. . 88. 61
Metrypus unicolor Walk. . . 84 551
Monacanthus Cuv. Sitzb. 115. 1. 1413
Monacanthus pardalis Rupp. Sitzb. 115. 1. 1413
Monacanthus sandwichiensis Fowler Sitzb 115. 1. 1413
Monomorium floricola Jerdon 81. 313
Monomorium pharaonis L. . 81. 313
Moringua Gray Sitzb. . 115. 1. 1422.
Moringua macrocephala Sitzb. 115. 1. 1422
Mugil Lin. Sitzb. . . . 115. 1. 1416
Mugil kellartii Gthr. Sitzb. 115. 1. 1416
Mugil Rechingeri Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1416
Mugil waigiensis G. Gaim. Sitzb. 115. 1. 1416
Mulloides Blkr. . Sitzb. 115. 1. 1386
Mulloides auriflamma Klunz Sitzb. 115. 1. 1386
Mulloides dentatus Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1389
Mulloides flavolineatus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1386
Mulloides samoensis Gthr. Sitzb. 115. 1. 1386, 1389
Mullus bifasciatus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1387
Mullus multifasciatus G. Gaim. Sitzb. 115. 1. 1386, 1387.
Mullus trifasciatus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1386. 1387
Myripristis Cuv. . . Sitz. 115. 1. 1373
Myripristis murdjan C. V. Sitzb. 115. 1. 1373
Myripristis pralinius C. V. Sitzb. 115, 1. 1374
Myzomela nigriventris (Peale) 85. 249

N.

Nacaduba samoensis Druce . 85. 421
Nacoleia diemenalis Gn. . . . 85. 430
Naseus Cuv. . . . Sitzb. 115. 1. 1394
Nassa (Nitha) albescens Dkr. 84. 520
Nassa curta Gld. 84. 520
Nassa (Zcuxis) gaudiosa Hinds. 84. 520
Nassa hebra muricata Quoy et Gaim. 84. 520
Natica mamilla melanostoma Gray 84. 520
Natica marochiensis Gmel. . . 84. 520
Nemobius dentatus Sauss . . 84. 549
Nemobius grandis Holdh. 84. 549. 550
Nemobius tigrinus Sauss. . . 84. 549
Nephila Leach. 85. 391
Nephila maculata (F.) var. Hasselti (Dol.) 85. 391
Nephila imperialis (Dol.) . . 85. 391
Nephila maculata (F.) var. Walckenaerii (Dol.) 85. 391
Nerita (Odontostoma) antiquata Recl. 84. 520
Nerita maculata Pse. 84. 520
Nerita (Pila) plicata L. . . . 84. 520
Nerita (Odontostoma) polita L. 84. 520
Neritina (Clithon) brevispina Lud. 84. 519
Neritina chlorostoma Brod. . 84. 519
Neritina (Clithon) siderea Gld. 84. 519
Neritina (Neritilia) rubida Pse. 84. 519
Nesotettix Holdh. . . . 84. 546, 555
Nessotettix Samoensis Holdh. 84. 546. 556
Nettastoma . . . Sitzb. 115. 1. 1420
Nettastomops Steindach. Sitzb. 115. 1. 1420
Nettastomops barbatula Steindachn Sitzb. 115. 1. 1421
Nisyrus spinulosus Stal. . . 84. 545
Nocera pallida Walk. . . 84. 548, 558
Nodaira acrosema Turner . . 85. 428
Nomada flavoguttata Kirby. . 81. 308
Nomada psilocera Kohl . . . 81. 308, 81. T. III, F. 16
Notarcha octasema Meyr. . . 85. 431
Nyctemera alba Pag. 85. 423

O.

Obeliscus sulcatus A. Ad. . . 84. 520
Obrium gynandropsidis Fairm. 89. 691
Ocypoda Fabr. 88. 54
Ocypoda ceratophthalma Ortm. 88. 54
Ocypoda hippeus Oliv. 88. 55
Odontomachus haematodes L. 81. 313
Odontorhabdus Auriv. 89. 694
Odontorhabdus Rechingeri Auriv. 89. 694
Odynerus bizonatus Sauss. . 81. 311
Oecophylla smaragdina subsp. virescens Fabr. 81. 314
Oeonistes entella (Cr.) delia F. 85. 423
Olethrius insularis Fairm. . . 89. 691
Olethrius tyrannus Thoms. . . 89. 691
Oopsis nutator Fabr. 89. 693
Opeas juncea Gld. upolensis Mss. 84. 519
Ophion expeditus Kohl . . . 81. 315. 81. T. III. F. 5
Ophion nocturnus Kohl . . . 81. 315. 81. T. III. Fig. 4
Ophion Rechingeri Kohl . . . 81. 316. 81. T. III. F. 4
Ophion Samoanus Kohl . . . 81. 315. 81. T. III. F. 9
Ophiusa coronata F. 85. 427
Ophiusa honesta Hb. 85. 427
Ophiusa illibata F. 85. 426
Ophiusa melicerte Druce . . 85. 426
Ophiusa miniacea Feld. et. Roggenhof. 85. 427
Ophiusa serva F. 85. 426
Ophideres fullonica L. . . . 85. 428
Ophideres salaminia F. . . . 85. 428
Orphnaeus brevilabiatus Newp. 89. 683
Orthodera prasina Burm. . . 84. 544
Orthomorpha coarctata Sauss. 89. 683
Orthomorpha granosa Attems. 89. 683. T. IX. F. 1—3

Osbeckia Jord et Everm. Sitzb. 115. 1. 1414
Ostodes strigatus Gld. . . . 84. 519
Ostracion L. . . . Sitzb. 115. 1. 1414
Ostracion cornutus L. Sitzb. 115. 1. 1414
Otostigmus punctiventer Tömösv. 89. 683
Oxyopes Latr. 85. 401
Oxyopes papuanus Thor. . . 85. 401
Oxypleurites bisetus Nal. 84. 534, 535, T. III, F. 5
Ozius Milne-Edw. 88. 47
Ozius annulipes Alc. 88. 48
Ozius rugulosus Stimps. . 88. 47. 48

P.

Pachygrapsus Randall 88. 61
Pachygrapsus minutus A. Edw. 88. 61
Pachyzancla licarsialis Wlk. . 85. 431
Pagurus Fabr. 89. 679
Pagurus deformis Ortm. . . . 89. 679
Palaemon Fabr. 89. 675
Palaemon lar Fabr. 89. 675
Palpelius E. Sim. 85. 405
Palpelius Beccarii Thor. . . . 85. 406
Palpelius discedens Kulcz. . . 85. 405, T. XVII, F. 15, 16
Palystes L. Hoch 85. 400
Palystes incanus Thor. . . . 85. 401
Palystes Kochii E. Sim. . . . 85. 401
Palystes nigriventer Kulcz. . 85. 400
Palystes speciosus Poc. . . . 85. 401
Panesthia serrata Brunner . . 84. 544
Paniscus Samoanus Kohl . . 81. 314, 81. T. III, F. 17, 20
Papilio Godeffroyi Semp. . . 85. 289, 85. 419
Papilio Schmeltzii H. S. . . . 85. 420
Papuina chancei Cox 84. 516
Papuina chancei rechingeri Oberwim. . . . . 84. 515, T. I, F. 1 a—c.
Papuina hargreavesi Aug. . . 84. 515
Papuina xanthochila Pfr. . . 84. 515
Parthenope Fabr. 88. 39
Parthenope horrida Ortm. . . . 88. 39
Partula canalis Mss. 84. 519
Partula zebrina Gld. 84. 519
Parupeneus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1386
Parupeneus barberinus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1388
Parupeneus indicus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1386
Parupeneus multifasciatus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1387
Parupeneus trifasciatus Steindachner Sitzb. 115. 1. 1386, 1388
Pempheris. C. V. Sitzb. 115. 1. 1376
Pempheris mangula C. V. Sitzb. 115. 1. 1376
Pempheris onalensis C. V. Sitzb. 115. 1. 1376
Percnon Gistel 88. 64
Percnon planissimum Rathb. . 88. 64
Periclimenes Costa 89. 675
Periclimenes pettithouarsii de Man. 89. 675
Periophthalmus Bl. Sitzb. 115. 1. 1407
Periophthalmus koelreuteri Pall. var. argentilineatus C. V. Sitzb. 115. 1. 1407
Perigea capensis Gn. 85. 425
Periplaneta americana L. . . 84. 544
Periplaneta australasiae Fab. . 84. 544
Periplaneta semicincta Walker 84. 543
Peristernia nassatula Lm. . . 84. 520
Petrolisthes Stimps. 89. 681
Petrolisthes dentatus Ortm. . 89. 681
Petrolisthes hastatus Stimps. . 89. 682
Petrolisthes speciosus Ortm. . 89. 682
Petroscirtes Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1412
Petroscirtes atrodorsalis Gthr. Sitzb. 115. 1. 1412.
Petroscirtes mitratus Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1412
Petroscirtes tapeinosoma Blkr. Sitzb. 115. 1. 1412
Phyllocoptes Rechingeri Nal. 84. 533, 536, T. III, F. 6, 7
Phyllodromia spc. 84. 542
Phyllodromia germanica L. . 84. 542
Phyllodromia hieroglyphica Br. 84. 542
Phymodius Milne-Edw. . . . 88. 45
Phymodius monticulosus de Man. 88. 45, 46
Phymodius ungulatus Ortm. 88. 45, 46
Piestodactylus brevipennis . . 84. 550
Piletocera cyclospila Meyr . . 85. 430
Piletocera signiferalis Wallgr. 85. 430
Piletocera vestigialis Warr. . 85. 430
Piletocera xanthosoma Meyr. . 85. 430
Pilumnus Leach 88. 48
Pilumnus fimbriatus Milne-Edw. 88. 48
Pinna atrina zebuensis Gray 84. 522
Pison morosum Sm. 81. 309
Pison nitidum Sm. 81. 309
Pison pallidipalpes Sm. . . . 81. 309
Pison glabrum Kohl 81. 309
Pison Rechingeri Kohl . . . 81. 309
Pison suspiciosum Sm. . . . 81. 309
Pison Tahitense Sauss. . . . 81. 309
Plagiolepis longipes Jerdon . 81 314
Planaxis sulcatus Born . . . 84. 520
Platax C. V. . . . Sitzb. 115. 1. 1391
Platax vespertilio Cuv. Sitzb. 115. 1. 1391
Platyblemma australis Brunn. 84. 549
Platypodia Milne-Edw. . . . 88. 41
Platypodia granulosa 88. 41
Platyzosteria soror Br. . . . 84. 543
Plectropoma pr. Cuv. Blgr. Sitzb. 115. 1. 1378
Plectropoma maculatum C. V. Sitzb. 115. 1. 1378
Plesiops Cuv. . . Sitzb. 115. 1. 1378
Plesiops nigricans Rüpp. Sitzb. 115. 1. 1378
Plotosus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1420
Plotosus arab Blkr. Sitzb. 115. 1. 1420
Poecilopachys E. Sim. . . . 85. 400
Poecilopachys bispinosa Keys. 85. 400
Polistes Bernardii Leguill. . . 81. 311
Polistes callimorpha Sauss. . 81. 311
Polistes dubius Sauss. . . . 81. 311
Polistes elegans Sm. 81. 311
Polistes hebraeus Fabr. . . . 81. 312, 81. T. III, F. 2, 10, 11
Polistes maculipennis Sauss. . 81. 311
Polistes marginalis Fabr. . . 81. 311
Polistes nigrifrons Sm. . . . 81. 311
Polistes Papuanus Schulz. . . 81. 311
Polistes Perkinsii Kohl . . . 81. 313. 81. T. III, F. 1, 7
Polistes praenotatus Kohl . . 81. 311, 81. T. III, F. 6
Polistes stigma Fabr. 81. 311
Polydactylus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1417
Polydactylus plebejus Brouss. Sitzb. 115. 1. 1417
Polydesma inangulata Gn. . . 85. 426
Polyrhachis aurea G. Mayr . 81. 314
Polyzosteria ligata Brunner . 84. 543
Polyzosteria marginata Brunner 84. 543
Polyzosteria (Melanozosteria) nitida Brun. 84. 543
Pomacentrus Lacép. Sitzb. 115. 1. 1397
Pomacentrus albofasciatus Schleg. Sitzb. 115. 1. 1397
Pomacentrus povo Lacép. Sitzb. 115. 1. 1397
Pomacentrus lividus Gthr. Sitzb. 115. 1. 1397
Pomacentrus scolopsis G. Gaim. Sitzb. 115. 1. 1997
Priacanthus Cuv. Sitzb. 115. 1. 1378
Priacanthus cruentatus Cuv. Sitzb. 115. 1. 1378
Priochirus samoensis Bl. . . 89. 689
Prionodon . . . . Sitzb. 115. 1. 1425
Prodenia littoralis B. 85. 424
Prosoplus Banksi Fabr. . . . 89. 692
Prosoplus samoanus Auriv. . 89. 692
Pseudocheilinus Blkr. Sitzb. 115. 1 1398
Pseudocheilinus hexatenia Blkr. Sitzb. 115. 1. 1398
Pseudoscarus Blkr. Sitzb. 115. 1. 1400
Pseudoscarus sumbavensis Blkr. Sitzb. 115. 1. 1400
Pseudosquilla Dana 89. 682
Pseudosquilla oculata Brullé . 89. 682
Pseudozius Dana 88. 46
Pseudozius caystrus Ortm. . 88. 46

Pseudozius microphthalmus Stimps. 88. 47
Pseudupeneus multifasciatus Jord et Everm. Sitzb. 115. 1. 1387
Pterois Cuv. . . . Sitzb. 115. 1. 1407
Pterois brachyptera C. V. Sitzb. 115. 1. 1407
Ptychognathus Stimps. 88. 63
Ptychognathus barbatus Ortm. 88. 63
Purpurea violacea Kien. . . . 84. 520

R.

Rapasna leptogramma Meyr. . 85. 429
Remigia archeria Cr. 85. 427
Remigia frugalis F. 85. 427
Rhabdocnemis obscura Boisd. 89. 697
Rhaphidophora deusta Br. . . 84. 561
Rhaphidophora fulva Br. . . 84. 561
Rhaphidophora Rechingeri Holdh. 84. 546, 548, 561
Rhinocricus drepanurus Attems 89. 683, 685, T. IX, F. 7—10
Rhinocricus lissonotus Attems 89. 683, 685, T. IX, F. 11—13
Rhinocricus poperanginus Attems 89. 683. 686, T. IX, F. 4—6
Rhinolambrus pelagicus Alc. . 88. 39
Rhombotides polyzona Blkr. Sitzb. 115. 1. 1393
Rhygchium haemorrhoidale var. brunneum Fabr. 81. 311
Rhygchium rufipes Fabr. . . 81. 311
Ricinula horrida Lm. 84. 520
Ricinula ricinus L. 84. 520
Rüppelia annulipes 88. 47, 48

S.

Salarias . . . . . Sitzb. 115. 1. 1410
Salarias alboguttatus Kner. Sitzb. 115. 1. 1410
Salarias biseriatus C. V. Sitzb. 115. 1. 1411
Salarias lineatus C. V. Sitzb. 115. 1. 1411
Salarias nitidus Gthr. Sitzb. 115. 1. 1410
Salarias quadricornis C. V. Sitzb. 115. 1. 1411
Salarias rechingeri Steindachn. Sitzb. 115. 1. 1411
Salarias strinto-maculatus Kner. Sitzb. 115. 1. 1411
Salomona suturalis Redt. . . 84. 547
Sameodes cancellalis Z . . . 85. 431
Saron Thallw. 89. 674
Saron gibberosus Milne-Edw. 89. 674
Saron marmoratus Oliv . . . 89. 674
Saron neglectus 89. 674
Sauris hirudinata Gn. 85. 429
Sceliphron laetum Sm. . . . 81. 310
Sceliphron Tahitense Sauss. . 81. 310
Sciadella Auriv. 89. 693
Sciadella albofasciata Auriv. . 89. 694
Sciadella variabilis Auriv. . . 89. 693
Sciophagus pandanicola Boisd. 89. 689
Scolia formosa Gner. 81. 311
Scolia violacea Lep. 81. 311
Scolopendra subspinipes Leach. 89 682
Scolopsis Cuv. . Sitzb. 115. 1. 1384
Scolopsis bleekeri Blkr. Sitzb. 115. 1. 1384
Scolopsis cancellatus Cuv. Sitzb. 115. 1. 1384
Scolopsis lineatus G. Saim. et Gthr. Sitzb. 115. 1. 138
Scolopsis trilineatus Kner. Sitzb. 115. 1. 1385
Scytodes Latr. 85. 390
Scytodes domestica Dol. . . 85. 390
Scytodes erythrocephala C. L. Koch 85. 390
Sebastopsis Gill. . Sitzb. 115. 1. 1407
Sebastopsis guamensis Klunz. Sitzb. 115. 1. 1407
Senectus crassus Wood . . . 84. 520
Senectus sparnerius Gmel . . 84. 520
Senex Pfeffer 89. 678
Senex penicillatus Ortm. . . 89. 678
Serrodes inara Cr. 85. 427
Sesarma Say 88. 63
Sesarma quadratum Ortm. . . 88. 63
Siphonaria atrata Quoy et Gaim. 84. 519
Siphonaria sipho Sow. . . . 84. 519
Sistrum tuberculatum Blolle . 84. 520
Sistrum violaceum Less. . . 84. 520
Sphex formosum Sm. 81. 310
Sphex resplendens Kohl . . . 81. 310
Sphingolabris bipartita Kirby 84. 541
Sphingolabis hawaiiensis Borm. 84. 541
Sphinx convolvuli L. 85. 422
Sphodropoda tristis Sauss. . 84. 544
Spodopotera mauritia B. . . 85. 424
Stenobothrus lactus Br. . . . 84. 546
Stenolophus 5-pustulatus Wied. 91. 164
Stethojulis Gthr. Sitzb. 115. 1. 1399
Stethojulis renardi Blkr. Sitzb. 115. 1. 1399
Stilbum cyanurum Forst. . . 81. 314
Strigatella litterata Lm. . . . 84. 520
Strigatella virgata Roe. . . . 84. 520
Striglina scalala Warr. . . . 85. 429
Striglina scitaria 85. 430
Strombus (Canarium floridum) Lm. 84. 520
Strombus (Canarium) gibberulum L. 84. 520
Strophidon Blkr. Sitzb. 115. 1. 1423
Strophidon brummeri Blkr. Sitzb. 115. 1. 1423
Sturanya plicatilis Mss. . . . 84. 519
Stylopyga rotundata Br. 84. 542, 543
Succinea (Tapatada) crocata Gld. 84. 519
Succinea (Tapatada) modesta Gld. 84. 519
Succinea (Catinella) putamen Gld. 84. 519
Synanceia Bl. . . Sitzb. 115. 1. 1407
Synanceia verrucosa Bl. Sitzb. 115. 1. 1407

T.

Technomyrmex albipes Sm. . 81 313
Tectus fenestratus Gmel. . . 84. 520
Telicota angiades Feld. . . . 85. 422
Telicota angustula H. S. . . . 85. 422
Telicota melanion Mab. . . . 85. 422
Telicota oceanica Mab. . . . 85. 422
Tellina (Tellinella) incerta Dsh. 84. 522
Temnopteryx obscura Sauss. 84 542
Temnopteryx sacalava Sauss. 84. 555
Tenodera spc. 84. 545
Tenodera superstitiosa Sauss. 84. 545
Tenthis L. . . . Sitzb. 115. 1. 1394
Tenthis albopunctata Gthr. Sitzb. 115. 1. 1394
Tenthis striolata Gthr. Sitzb. 115. 1 1394
Terastia meticulosalis Gn. . . 85. 431
Terias hecabe L. 85. 421
Tetrodon L. . . . Sitzb. 115. 1. 1414
Tetrodon hypselogenion Blkr. Sitzb. 115. 1. 1414
Tetrodon immaculatus Lacép. var. virgata. Richards. Sitzb. 115. 1 1414
Tetrodon manillensis (Procé.) Sitzb. 115. 1. 1414
Tetrodon nigropunctatus Bl. Sitzb. 115. 1. 1414
Thalamita Latr. 88 53
Thalamita admete Ortm. . . 88 53
Thalamita crassimana Stimps . 88 53
Thalamita crenata Ortm. . . 88 54
Thalamita prymna Ortm. . . 88 53
Thalamita savignyi Milne Edw 88. 53
Thalassodes quadraria Gn. . 85 428
Thalassoma Swains. Sitzb. 115. 1 1399
Thalassoma dorsale (G. Gaim.) Sitzb. 115. 1 1399
Thalassoma fuscum Jord. et Everm. Sitzb. 115. 1. 1399
Thalassoma güntheri Steindachn Sitzb. 115. 1. 1399
Thalassoma purpureum Powl Sitzb. 115. 1 1399
Therapon Cuv. . Sitzb. 115. 1 1379
Therapon jarbua Klunz., Day Sitzb. 115. 1 1379
Theridium Walck. 85 391
Theridium rufipes H. Luc. . . 85 391
Thermesia rubricans B. . . . 85 428
Theutras echinatus Reit. . . 84 548

Theutras pallidus Walk. 84. 548, 558
Theutras pectinatus Redt. 84. 548, 558
Theutras rapax Redt. 84. 558
Theutras rubrisignatus Boll. . 84. 558
Thyreopterus paroecus Csiki 91. 164
Tierasfer Cuv. . . Sitzb. 115. 1. 1419
Tierasfer homei Kaup.
Sitzb. 115. 1. 1419
Tortrix 85. 432
Trachurops Gill. Sitzb. 115. 1. 1403
Trachurops crumenophthalmus
Gill. . . . . Sitzb. 115. 1. 1403
Trapezia Latr. 88. 50
Trapezia areolata Milne-Edw. . 88. 51
Trapezia ferruginea Ortm. 88. 50. 51
Trapezia reticulata Stimps . . 88. 51
Tribolium ferrugineum F. . . 89. 690
Trichonotus . . . Sitzb. 115. 1. 1409
Tridacna elongata Lm. 84. 522
Trigonidium flavipes Sauss. . 84. 549
Tripterigium Rissv. Sitzb. 115. 1. 1412
Tripterigium hemimelas Kner.
Sitzb. 115. 1. 1412
Tripterigium minutum Gthr.
Sitzb. 115. 1. 1412
Trochomorpha (Nigritella) subtro-
chiformis Mss. var. albostriata
Mss. 84. 519
Trochomorpha (Nigritella) sub-
trochiformis Mss. 84. 519
Trochomorpha (Videna) troilus
Gld. 84. 519
Trochonanina Schmeltziana
Mss. 84. 518
Trypoxylon providum Sm. . . 81. 309
Tylocarcinus Miers 88. 38
Tylocarcinus styx Ortm. . . 88. 38

U.

Uca Leach 88. 55
Uca cultrimana Ortm. 88. 58
Uca gaimardi Milne-Edw. 88. 55, 57
T. III. F. 3
Uca lactaea Ortm. 88. 57
Uca latreillei de Man 88. 56
Uloma cavicollis Fairm. . . . 89. 689
Upeneus Blkr. . . Sitzb. 115. 1. 1385
Upeneus atrocingulatus Sitzb. 115. 1.
1388
Upeneus dentatus Gill. Sitzb. 115. 1.
1389
Upeneus grandisquamis Gill.
Sitzb. 115. 1. 1388
Upeneus maculatus Sitzb. 115. 1. 1388
Upeneus martinicus C. V. Sitzb. 115.
1. 1389
Upeneus prayensis C. V. Sitzb. 115.
1. 1388
Upeneus trifasciatus C. V. Sitzb. 115.
1. 1387
Upeneus vittatus C. V. Sitzb. 115. 1.
1385
Upeneus xanthogrammus Gill.
Sitzb. 115. 1. 1389
Upenoides Blkr. . Sitzb. 115. 1. 1385
Utetheisa pulchella L. 85. 423
subspec. lifuensis Reb. . . 85. 423

V.

Vasum ceramicum L. 84. 520
Vexilla vexillum L. 84. 520

X.

Xantho Leach 88. 43
Xantho exaratus Ortm. . . . 88. 43
Xantho Lamarcki Milne-Edw. 88. 43
Xantho sanguineus Milne-Edw. 88. 43
Xantho superbus Dana . . . 88. 42
Xanthodes Stimps. 88. 43
Xanthodes lamarckii Alc. . . 88. 43
Xanthodes lamarckii Milne-Edw. 88. 43
Xanthodes granosomanus Dana 88. 43
Xiphidium affine Redt. . . . 84. 547
Xiphidium modestum Redt. . 84. 547
Xiphidium Upoluense Karny . 84. 547
Xyleborus confusus Eichh. . 89. 697
Xylocopa 85. 289
Xylocopa aeneipennis De Geer 81. 306

Z.

Zanclus C. V. . Sitzb. 115. 1. 1391
Zanclus canescens Gthr. Sitzb. 115. 1.
1391
Zanclus cornutus C. V. Sitzb. 115. 1.
1391
Zebrasoma Swains. Sitzb. 115. 1. 1393
Zebrasoma flavescens Jord. et
Everm. Sitzb. 115. 1. 1393
Zizera alsulus H. S. 85. 421
Zizera labradus God. 85. 421
Zozymus Leach 88. 41
Zozymus aeneus 88. 41

III.

d) Verzeichnis der Tafeln und Textbildern.

A.

Achnanthes indica var. sulcata M. Per.
88. T. II, F. 2
Acraea Andromache polynesiaca Rebl
85. T. XVIII, F. 1
Acrostichum lomarioides Chr.
84, T. VI
Acrostichum sorbifolium L.
84. Textf. 4, 5, 414, 415
Actinoptychus Rechingeri Perag.
88. T. II, F. 5
Actoplanes canniformis K. Sch.
89. Textf. 18, 522
Aleurites Moluccana W.
85. Textb. 14, 300
Alpinia Rechingeri Gagnep.
89. Textf. 16, 520
Alsodeia Salomonensis Rech.
89. T. VI, F. 11 b
Amomum Vignaui Rech.
85. Textf. 9, 247
Amphora farcimen var. crassa M. Per.
88. T. I, F. 8
Amphora farcimen var. gigantea M. Per.
88. T. I, F. 2
Amphora farciminosa Perag.
88. T. I, F. 1
Amphora fusca M. Per. 88. T. I, F. 4
Amphora granulata var. lineata Per.
88. T. I, F. 6
Amphora javanica var. oculata M. Per.
88. T. I, F. 5
Amphora Samoensis M. Per.
88. T. I, F. 7
Amphora subalata M. Per.
88. T. I, F. 3
Angiopteris evecta Hoffm.
84. Textf. 12, 445
Ankistrodesmus contortus Thur.
88. T. II, F. 34

Anorthoneis maculata M. P.
88. T. I, F. 11
Antrophyum plantagineum Kaulf.
84. T. V unten
Appendicula bracteosa Rchnb. f.
85. T. IV, F. 2
Araneus relicinus Keys.
85. T. XVII, F. 8 u. 9
Areca macrocalyx Zipp.
89. Textf. 9. 508
Areca Rechingeriana Becc.
89. Textf. 10. 508
Argiope picta L. Koch
85. T. XVII, F. 2
Aspidium davallioides Luerss.
84. T. VI unten
Aspidium hispidulum Dcne.
84. Textf. 10, 11. 434, 435
Aspidium latifolium J. Sm.
84. Textf. 9, 432
Aspidium Novo-Pommeranicum Rech.
89. T. III, F. 8 b
Aspidium pachyphyllum Kunze
84. Textf. 8, 431
Atella Bowdenia Bull.
85. T. XVIII, F. 7 u. 8
Auliscus caelatus var. latecostatus Per.
88. T. II, F. 7
Auliscus compositus As.
88. T. II, F. 8
Avicennia officinalis L.
89. Textf. 29. 599

B.

Barasa tetragramma Hmps.
85. T. XVIII, F. 13
Barringtonia Salomonensis Rech.
89. T. V, F. 9 a
Bathippus Rechingeri Kulcz.
85. T. XVII, F. 13 u. 14
Boarmia acaciaria samoana Butl.
85. T. XVIII, F. 5, 6 u. 15
Boerlagiodendron spec.
89. Textf. 26, 587
Bolbophyllum atroviolaceum H. Flm. et Rech. . . . . 85. T. II, F. 8
Brachistus rhomboideus
85. Textb. 24. 7. 345, 13. 346
Brachynotus harpax Hildendf.
88. Textf. 5, 62
Bruguiera Rheedii Bl.
85. Textb. 19, 317

C.

Cadetia adenantha Schltr.
89. T. VIII, F. 4
Calamus Hollrungi Becc.
89. Textf. 8. 505
Calanthe lutescens H. Flm. et Rech.
85. T. I, F. 2
Canarium Shortlandicum Rech.
89. T. II, F. 4 a u. b
Carica Papaya L. 85. Textb. 17, 315
Carpilius maculatus . 88. T. III, F. 4
Carupa laeviuscula Heller
88. Textf. 1, 52
Cassytha filiformis L.
85. Textb. 12, 284
Casuarina equisetifolia L.
89. Textf. 28, 596
Chlorites isis Pfr. 84. T. I, F. 2 a—c
Chroococcus Rechingeri Wille
91. T. III, F. 26
Chroococcus turgidus Nägl. var. subviolaceus Wille 91. . . . T. I, F. 1
Chroococcus varius A. Br. var. Samoensis Wille 91. . . . . T. I, F. 2
Clania spc. . 85. Textb. 33—34, 432
Clerodendron inerme R. Br.
85. Textb. 23, 339
Closterium angustatum Kütz. 91. T. III, F. 2
Closterium lanceolatum Kütz.
91. T. II, F. 35—37
Convolvulus Brasiliensis G. F. W. Mey.
89. Textf. 28, 596
Coralliokyphos candidissimum Flm. et Rech. . . . . 85. Textb. 10, 252
Coralliokyphos candidissimum H. Flm. et Rech. 85. T. I, F. 6, T. III, F. 1
Coscinodiscus nitidulus var. scintillans M. Per. . . . 88. Taf. II, F. 9
Cosmarium homalodermum Nordst. var. Samoensis Wille . 91. T. II, F. 38
Cosmophasis squamata Kulcz.
85. T. XVII, F. 12
Crinum asiaticum L. 85. Textb. 6, 243
Crinum macrantherum Engl.
85. Textb. 6, 243 u. Textb. 7, 244
Cyrtandra fulvovillosa Rech.
89. T. VI, F. 12 a
Cyrtandra Hufnagelii Reinecke
85. Textb. 27, 364
Cyrtandra Krämeri Reinecke
85. Textb. 26, 362
Cyrtandra Samoensis Rein.
85. Textb. 25, 361
Cyrtophora lineata Kulcz.
85. T. XVII, F. 6 u. 7
Cyrtophora Moluccensis Dol.
85. T. XVII, F. 5
Cytaea lepida Kulcz. 85. T. XVII, F. 19
Cytaea subsiliens Kulcz.
85. T. XVII, F. 17 u. 18

D.

Danais melittula H. S.
85. T. XVIII, F. 4
Dendrobium biflorum Sw.
85. Textb. 11, 258
Dendrobium Kietaense Schlcht.
89. T. VIII, F. 3
Dendrobium Neo-pommeranicum Schltr.
89. Textf. 19, 525
Dendrobium Rechingerorum Schltr.
89. T. VIII, F. 5
Dendrobium veratrifolium Lindl.
89. T. VIII, F. 6
Didymoplexis minor J. Sm. 85. T. I, F. 7
Dioscorea sativa L. 85. Textb. 8, 246
Diploneis cynthia var. intermedia M. P.
88. T. I, F. 16
Diploneis interrupta var. Samoensis M. Per. . . . . 88. T. I, F. 15
Diploneis mediterranea var. elliptica M. P. . . . . 88. T. I, F. 17
Diploneis nitescens var. rhomboides M. Per. . . . . 88. T. I, F. 10
Diploneis Smithii var. recta M. Per.
88. T. I, F. 9
Dryopteris unita O. K. 89. Textf. 3, 470
Dryostachyum mollepilosum Rech.
89. Textf. 30. 611
Dysoxylum Maota Reinecke
85. Textb. 13, 296

E.

Elatostema calophyllum Reching.
88. T. I, F. 1 a
Elatostema cupreo-viride Rech.
85. T. VIII
Elatostema Kietanum Rech.
89. T. V, F. 10 b
Elatostema Lilyanum Rech.
85. T. VI, F. 2
Elatostema viridissimum Rech. 85. T. VII
Entophysalis Samoensis Wille
91. T. I, F. 10—13
Eria consimilis H. Flm. et Rech
85. T. II, F. 11
Eriophyes aoecus Nal. 84. T. II, F. 7—8
Eriophyes aoecus Nal. Cecidium
84. Textf. 13. 528
Eriophyes altus Nal. 84. T. II, F. 5—6
Eriophyes angulatus Nal.
84. T. III, F. 3—4
Eriophyes hibisci Nal. 84. T. II, F. 1—2. 84. T. III, F. 11
Eriophyes hibiscitilius Nal.
84. T. II, F. 3—4
Eriophyes pauropus Nal.
84. T. III, F. 1—2
Eriophyes pauropus Nal. Cecidien
84. Textf. 14. 531
Eriophyes Samoensis Nal.
84. T. II, F. 9—10
Euastrum quadratum Nordst. var. Javanicum Nordst. . . 91. T. II, F. 39
Eurema carnea Bl. . 85. T. II, F. 10
Eugenia spec. Cecidium 84. T. III, F. 13

Eulophia emarginata Bl. 89. T. VIII, F. 7
Euploea Schmeltzi H. S.
85. T. XVIII, F. 2 u. 3
Euploea Schmeltzii
85.Textb. 31, 32, 417

F.

Fecenia montana Kulcz.
85. T. XVII, F. 1
Ficus Benjamina L. 89. Textf. 20, 535
Ficus Bougainvillei Rech.
89. T. VII, F. 14 b
Ficus Bukaensis Rech. 89. T. III, F. 8 a
Ficus chlorosykon Reching. 85. T. V
Ficus indigofera Rech. 89. Textf. 21, 553
Ficus Kietana Rech. 89. T. III, F. 7 a
Ficus Krauseana Rech. 89. T. III, F. 7 b
Ficus longipedunculata Reching.
89. Textf. 27, 589
Freycinetia Reineckei Warb.
85. Textb. 3, 229

G.

Ganoderma australe Fr. 81. T. I, F. 4—5
Ganoderma nitens Fr. 81. T. I, F. 6—7
Ganoderma subrugosum Pat. et Baud.
81. T. I, F. 1—3
Gardenia Hansemanni K. Sch.
89. T. VII, F. 13 d
Gasteracantha notata Kulcz.
85. T. XVII, F. 10
Gea subarmata Thor.
85. T. XVII, F. 3 u. 4
Geniostoma biseriale Reching.
85. T. IX, F. 2
Geniostoma Fleischmani Reching.
85. T. X
Geniostoma gracile Reching. 85. T. XI
Gibbula calliostomoides Oberwim.
84. T. I, F. 5 a—b
Gloeocapsa aeruginosa Kütz. . 91. T. I, F. 9
Gloeocapsa gigas W. et G. West.
91. T. I, F. 5—8
Gloeothece Samoensis Wille 91. T. I, F. 3
Gloeothece Samoensis Wille var. maior. Wille . . . 91. T. I, Fig. 4
Glyphodes multilinealis Kenerick.
85. T. XVIII, F. 14
Goodyera biflora Hook.
85. T. I, F. 11 u. 12
Grapsus spec. . . . 88. Textf. 4, 60
Guillainia purpurata Vill.
89. Textf. 14, 518
Guillainia Rechingeri Gagnep.
89. Textf. 13. 517, Textf. 15. 519
Guioa membranifolia Radlk.
89. T. VI, F. 11 a
Gynopogon oliviformis K. Sch.
85. T. VI, F. 1

H.

Habenaria superflua Rchnb. f.
85. T. II, F. 4
Habenaria supervacanea Rchnb. f.
85. T. II, F. 5
Habenaria tradescantifolia Rchnb. f.
85. T. II, F. 7
Halictus extraordinarius Kohl
81. T. III, F. 12, 15
Halictus perpersicius Kohl
81. T. III, F. 8, 14, 18
Hassalia Rechingeri Wille
91. T. II, F. 27—28
Hassallia Rechingeri Wille
91. T. I, F. 19—26
Henicospilus expeditus Kohl
81. T. III, F. 5
Henicospilus nocturnus Kohl
81. T. III, F. 4
Henicospilus Rechingeri Kohl
81. T. III, F. 3
Henicospilus Samoanus Kohl
81. T. III, F. 9
Hibiscus rosa sinensis L. Cecidium
84. T. III, F. 11
Hibiscus tiliaceus L. 85. Textb. 15, 309, Textb. 16, 310
Hormidium Neesii (Kütz.)
91. T. III, F. 3—15
Horsfieldia silvestris Warb.
89. Textf. 22, 555
Horsfieldia silvestris Warb.
89. T. I, F. 2 b
Hoya chlorantha Reching.
85. T. XII, F. 2
Hoya pubescens Reinecke
85. Textb. 21. 333
Hoya pycnophylla Reching.
85. T. XII, F. 1
Hyaloderma Gardeniae Keissl.
85. Textb. 2, 189
Hydnophytum formicarum Becc.
89. Textf. 30, 611
Hydnophytum Hahlii Rech.
89. T. II, F. 3 a
Hydnophytum robustum Rech.
89. Taf. II, Fig. 3—6
Hymenophyllum dilatatum Sw.
84. Textf. 1, 2, 408

I.

Ipomaea denticulata Choisy
84. T. III, E. 10
Ipomaea peltata Choisy 85. Textb. 22, 336

J.

Jambosa micrantha Reching.
89. Textf. 25, 584
Jambosa rubella Reching. 89. Textf. 25, 584
Jamides carissima Butl. 85. T. XVIII. F. 10, 11, 12
Junonia villida samoensis Rebl.
85. T. XVIII, F. 9

K.

Korallenriff gehoben, Insel Bougainville . . . . . 89. Textf. 1, 447
Ktenostreptus costulatus Attems
89. T. IX, F. 14—16

L.

Laportea mirabilis Rech. 89. T. I, F. 1 b
Laportea Salomonensis Rech.
89. T. I, F. 2 a
Laportea sessiliflora Warb.
89. T. V, F. 9 b
Leea sambucina W. 89. Textf. 3, 470
Leucaspis nigerrima Kohl 81. T. III, F. 13, 21, 22
Linociera Hahlii Rech.
89. Textf. 27, 589
Liparis Savaiiensis H. Flm. et Rech.
85 T. I, F. 4.
Lophozozymus superbus
88. T. III, F. 2
Loranthus Samoensis Reinecke
85. Textb. 12. 284
Lybia tesselata....88. T. III, F. 5
Lyngbya ceylanica Wille
91. T. III, F. 27—29.

M.

Marygrande mirabilis Pesta
89. Textf. 31, 676, Textf. 32, 677
Matuta victor 88. T. III, F. 1
Melania Rechingeri Oberwimm.
84. T. 1, F. 4 a—b
Melania Sturanyi Oberwimm.
84. T. I, F. 3 a—b
Meryta macrophylla Seem.
85. Textb. 20, 324
Metroxylon Bougainvillense Becc. 89. Textf. 5 c, 502, Textf. 5 g, h, i u. j, 503, Textf. 6 (rechts) 504
Metroxylon carolinense Becc.
89. Textf. 5 a u. d, 502
Metroxylon Sagus Roxb. 89.
Textf. 6, 504
Metroxylon Salomonense Becc.

89. Textf. 5 b 502. Textf. 5 e u. f 503, Textf. 7 links 504
Microstylis Reineckeana Kr. 86. T. I, F. 5
Momordica Charantia L. 85. Textb. 30, 380.
Mucuna gigantea P. DC. 89. Textf. 23. 561

N.

Navicula interversa Per. 88. T. I, F. 14
Navicula perplexa var. minutissima M. Per. .....88. T. I, 12
Navicula Reichardtii var. intermedia M. P. ....88. T. I, F. 13
Nephrolepis acuta Presl Cecidium 84. T. III, F. 8
Nephrolepis hirsutula Presl 84. T. III, F. 12, 84. Textf. 14, 531
Nipa fruticans Wurmb. 89. Textf. 11. 509. Textf. 12, 510
Nitzschia bukensis H. Per. 88. T. II, F. 6
Nomada psilocera Kohl 81. T. III, F. 16
Nyctemera alba Pag. 85. T. XVIII, F. 16

O.

Orthomorpha granosa Attems 89. T. IX, F. 1—3
Oxypleurites bisetus Nal. 84. T. III, F. 5.

P.

Palpelius discedens Kulcz. 85. T. XVII, F. 15 u. 16
Palystes nigriventer Kulcz. 85 T. XVII, F 11.
Pandanus Rechingeri Mart. 89. Textf. 4, 490
Pandanus tectorius Sol var. Savaiiensis Martelli 85. Textb. 5, 232
Pandanus tectorius Sol. var. Upoluensis Martelli.....85. Textb. 4, 231.
Paniscus Samoanus Kohl. 81. T. III, T. 17. 20
Papuina Chancei Rechingeri Oberwimm. 84. T. I, F. 1 a—c
Parmelia Samoensis A. Zahlbr. 81. T. II, F. 6
Pellionia Kietana Rech. 89. T. V, F. 10. b
Phajus Graeffei Rchnb. F. 85.T. F. 8 u. 9
Phaleria acuminata Gilg. 85. Textb. 18, 316
Phormidium ceylanicum Wille 91. T. III, F. 30—33
Phyllocoptes Rechingeri Nal. 84. T. III, F. 6—7
Physurus Lilyanus H. Flm. et Rech. 85. T. I, F. 3
Piper Betle L. var. Bukana C. DC. 89. T. IV, F. 6 c
Piper corylistachyum C. DC. var. magnifolium C. DC. 89. T. IV, F. 5 a
Piper erectum C. DC. 89. T. IV, F. 5 b
Piper Kietanum C. DC. 89. T. IV, F. 5 c
Piper pubirhache C. DC. 89. T. IV. F. 6 b
Piper sclerophloeum C. DC. var. scandens C. DC. 89. T. IV, F. 6 a
Pithophora variabilis Schmidle var. Samoensis Wille 91. T. II, F.52–59
Plagiogramma chalybaeum var. acostata H. Per....88. T. II. F. 11
Pleurococcus lobatus Chod. 91. T. III, F. 1
Polypodium adnascens Sw. 84. T. IV, oben
Polystes hebraeus Fabr. 81. T. III, F. 2, 10, 11
Porphyrosiphon Kaernbachii de Toni 91. T. I, F. 14
Polystes Perkinsii Kohl 81. T. II, F. 1, 7
Polystes praenotatus Kohl 81. T. III, F. 6
Psychotria angustissima Reching. 85. T. XVI
Psychotria dolichocarpa K. Sch. 85. T. XV
Psychotria elegantula Reching. 85. T. XIII
Psychotria Samoana A. Gray 85. Textb 28, 367
Pteris ensiformis Burm. 84. Textf. 6, 422
Pteris litoralis Reching. 84. Textf. 7, 427.
Pteris Wallichiana Agh. 84. T. V oben

R.

Raphoneis amphiceros var. obesa M. Per. 88. T. II, F. 4
Rhamphidia tenuis Lindl. 85. T. II, F. 1, T. IV, F. 1
Rhinocricus drepanurus Att. 89. T. IX, F. 7—10
Rhinocricus lissonotus Attems 89, T. IX, F. 11—13
Rhinocricus poperanginus Attems 89. T. IX, F. 4—6

S.

Saprosma Novo-Guineense Rech. 89. T. V, F. 10 a
Sarcocephalus pacificus Reinecke 85. Textb. 28, 367
Scenedesmus dispar. Bréb. var. Samoensis Wille 91. T. II, F. 33
Scenedesmus Hystrix Lagerh. var. armatus Chod. 91. T. II, F. 32
Scytonema Samoensis Wille T. I, 91. F. 15—18
Selaginella Poperangensis G. Hieron. 89. T. VII, F. 13 c
Selaginella Rechingeri G. Hieron. 89. T. VII, F. 13 a u. b
Sida rhombifolia L. 89. Textf. 24 e 576
Sida rhombifolia L. var. vespertilio Rech. 89. Textf. 24 a—d, 576
Sida Samoensis Rech. 85. T. IX, F. 1
Solanum Blumei Nees 85. Textb. 24, 12, 346
Solanum concinum Schott 85. Textb. 24, 1, 345
Solanum crassipetalum Wall. 85. Textb. 24. 3. 345, 11. 346
Solanum denticulatum Bl. 85. Textb. 24, 8, 9, 345
Solanum nigrum L. 85. Textb. 24, 2. 345
Solanum Vitiense Seem. 85. Textb. 24. 4, 5, 6, 10, 345
Spathoglottis albida Kränzl. 89. T. VIII, F. 1
Spathoglottis pacifica Rchnb. f. 85. T. II, F. 2
Spathoglottis Papuana F. M. Bail. 89. T. VIII, F. 2
Stephania Salomonum Diels 89. Textf. 21, 553
Sterculia multinervia Rech. 89. T. VII, F. 14 a u. c
Stereococcus de Baryanus Wille var. Samoensis Wille 91. T. II, F. 40—45
Sticta demutabilis Krempelhub. 81. T. II, F. 2
Sticta pendunculata Krempelhub 81. T. II, F. 3
Sticta Reineckeana Müll. Arg 81. T. II, F. 1
Sticta Samoana Müll. Arg. 81. T. II, F. 4
Sticta semilanata A. Zahlbr. 81. T. II, F. 5
Strandwald, Insel Bougainville 89. Textf. 2. 449

T.

Tapeinochilus fissilabrum Gagnep. 89. Textf. 17. 521
Thrixspermum Graeffei Rchnb. f. 85. T. I, F. 1 u. 10
Todea Fraseri Hook et Grev. 84. T. IV. unten

Tolypothrix distorta Kütz. var. Samoensis Wille .. 91. T. II, F. 29—31

Trachysphenia acuminata M. Per. 88. T. II, F. 10

Trentepohlia Bossei de Wild. var. Samoensis Wille 91. T. II, F. 46—50 u. 51

Trentepohlia cucullata de Wild. var. Sandvicensis Wille 91. T. III, F. 16—20

Trentepohlia diffracta Kremph. var. Sandvicensis Wille 91. T. III, F. 21—25

Triceratium antediluvianum var. trigona M. P. 88. T. II, F. 3

Triceratium Lendugerii var. Samoensis Per. 88. T. II, F. 1.

Trichomanes Javanicum Bl. 84. Textf. 3, 412

U.

Uca cultrimana White 88. Text. 2. 58

Uca Gaimardi H. Milne Edw. 88. Textf. 2, 56

Uca Gaimardi . . . . 88. T. III, F. 3

Uragoga Forsteriana K. Sch. 85. T. XIV

Uragoga Forsteriana K. Sch. 85. Textb. 29, 378

Uruparia Salomonensis Rech. 89. T. VI, F. 12 b

V.

Vrydagzynea Whitmei Schlecht. 85. T. II, F. 3, T. III, F. 2

Z.

Zeuxine sphaerocheila H. Flm. et Rech. 85. T. II, F. 6

Zeuxine stenophylla Bth. et Hook. 85. T. II, F. 9

Zukalia Gynopogonis Keissl. 85. Textb. 1, 188

Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1. *Chroococcus turgidus* (Kg.) Nägl. var. *subviolaceus* n. var. Einige Kolonien ($^{610}/_{1}$).

» 2. *Chroococcus varius* A. Br. var. *Samoensis* n. var. Einzellige und bis 4-zellige Kolonien ($^{610}/_{1}$).

» 3. *Gloeothece Samoensis* n. sp. *a)* Eine ganze Kolonie ($^{145}/_{1}$); *b)* Teilkolonien von 1—4 Zellen ($^{610}/_{1}$).

» 4. *Gloeothece Samoensis* n. sp. var. *major* n. var. Teilkolonien ($^{610}/_{1}$).

Fig. 5—8. *Gloeocapsa Gigas* W. et G. S. West ($^{610}/_{1}$).

Fig. 5 eine große Kolonie; Fig 6. Eine kleine aus Kolonie mit fester Mittelschicht; Fig. 7, eine kleine Kolonie, die eine granulierte Mittelmembran zeigt; Fig. 8, eine kleine 3 Zellen bestehende Kolonie, wo der farbige Inhalt der Zellen sich Chromatophoren ähnlich verteilt.

» 9. *Gloeocapsa aeruginosa* (Carm.) Kütz. forma *lignicola* n. f. Kleine Teilkolonien ($^{610}/_{1}$).

Fig. 10—13. *Entophysalis Samoensis* n. sp.

Fig. 10. Ein aufrechter korallenartiger Zweig ($^{145}/_{1}$). Fig. 11, ein zerdrückter Zweig, welcher die feste Mittelhulle und einige Teilkolonien zeigt ($^{610}/_{1}$); Fig. 12, reihenweise Anordnung der Teilkolonien in den aufgerichteten Zweigen ($^{610}/_{1}$); Fig. 13, Teilkolonien ($^{610}/_{1}$).

» 14. *Porphyrosiphon Kaernbachii* (Henn.) de Toni. Fadenspitze mit einer vorn aufgequollenen Scheide ($^{610}/_{1}$).

Fig. 15—18. *Scytonema Samoensis* n. sp. ($^{610}/_{1}$).

Fig. 15. Einfache Verzweigung; Fig. 16, paarige Verzweigung; Fig. 17, altes Fadenstück mit einer Heterocyste, Fig. 18. Zweigspitze mit einer sehr kurzen Heterocyste.

Fig. 19—26. *Hassallia Rechingerii* n. sp.

Fig. 19—22. Verschiedene Pseudoverzweigungen ($^{610}/_{1}$); Fig. 23, aufgerichteter Endfaden mit 2 Heterocysten ($^{610}/_{1}$). Fig. 24, der mittlere Teil von einem Faden mit einer Heterocystenzelle ($^{570}/_{1}$); Fig. 25, eine gewöhnliche Hormogonie ($^{610}/_{1}$); Fig. 26, Hormogonie mit einer mittelgestellten Heterocyste ($^{610}/_{1}$).

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
N. Wille del.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 27, 28. *Hassallia Rechingerii* n. sp. form. *saxicola* n. f. ($^{610}/_{1}$).

Fig 27. Faden mit einer jungen, kurzen Verzweigung; Fig. 28, Faden mit Heterocysten und einer alten Verzweigung.

Fig. 29–31. *Tolypothrix distorta* (Hofm. B.) Kütz. var. *Samoensis* n. var.

Fig. 29. Faden mit einer Verzweigung ($^{145}/_{1}$); Fig. 30, Zweigspitze mit jungen Zellen, die sich teilen ($^{610}/_{1}$); Fig. 31, alter Faden mit einer Heterocyste ($^{610}/_{1}$).

Fig. 32. *Scenedesmus Hystrix* Lagerh. var. *armatus* Chod. form. *depauperata* n. f. ($^{610}/_{1}$).

» 33. *Scenedesmus dispar* Bréb. var. *Samoensis* n. var. ($^{610}/_{1}$).

» 34. *Ankistrodesmus contortus* Thur. form. *minor* n. f. ($^{610}/_{1}$).

Fig. 35–37. *Closterium lanceolatum* Kütz. form. *major* n. f.

Fig. 35. Eine ganze Zelle schwach vergrößert; Fig. 36, Ende der Zelle stärker vergrößert; Fig. 37, Zellenende, das Verdrückung der Membran zeigt ($^{610}/_{1}$).

» 38. *Cosmarium homalodermum* Nordt. var. *Samoensis* n. var. ($^{610}/_{1}$).

a) die Zelle von der Fläche, *b)* von oben gesehen.

» 39. *Euastrum quadratum* Nordst. var. *javanicum* Nordst. form. *Samoensis* n. f. ($^{610}/_{1}$).

Fig. 40–45. *Stereococcus de Baryanus* (Rabh.) Wille var. *Samoensis* var.

Fig. 40. Kriechender Faden. *a)* mit einem aufrechten Faden, *b)* welcher mit einem Gametangium (?) endet, mehrere Gametangien (?) liegen lose herum ($^{610}/_{1}$); Fig. 41, aufrechter, junger, verzweigter Faden ($^{610}/_{1}$); Fig. 42, aufrechter Faden mit einem Gametangium (?) endend ($^{610}/_{1}$); Fig. 43, aufrechte Fäden und Gametangien (?) von oben gesehen ($^{610}/_{1}$); Fig. 44, 45 Gametangien (?) mit 8–16 Gameten (?) ($^{610}/_{1}$).

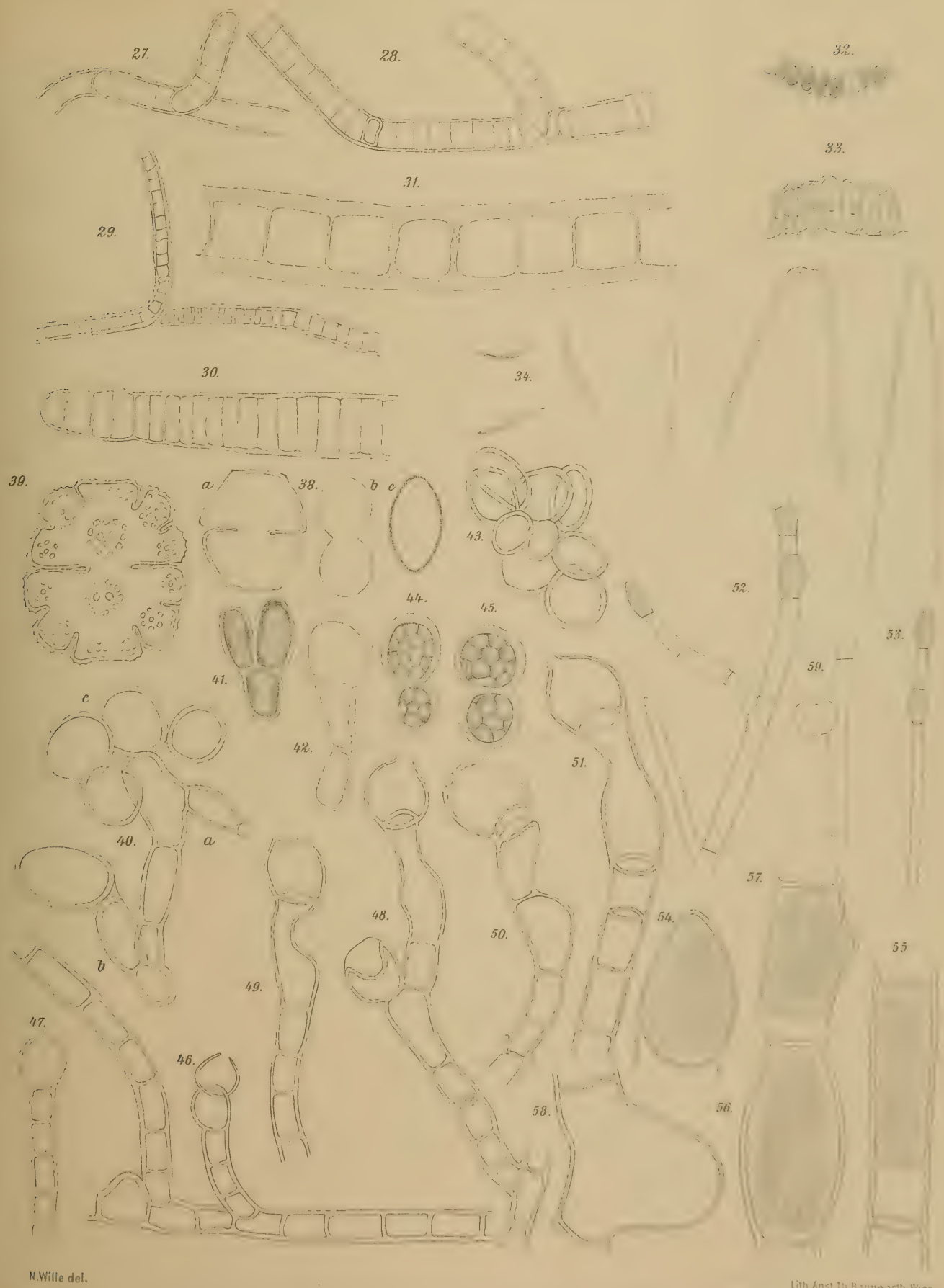
Fig. 46–50. *Trentepohlia Bossei* de Wild. var. *Samoensis* var. ($^{610}/_{1}$).

Fig. 46. Faden mit einseitigen Verzweigungen, der eine Zweig trägt 2 reihenweise gestellte Gametangien an der Spitze; Fig. 47, ein Zweig mit einem terminalen Gametangium; Fig. 48, aufrechter Zweig mit einem seitlichen Gametangium und einem terminalen Zoosporangium, welches entleert ist; Fig. 49, 50, Zoosporangien auf flaschenförmigen Basalzellen, in Fig. 50 ist das Zoosporangium im Begriff als Aphanospore abzufallen.

» 51. *Trentepohlia Bossei* de Wild. var. *Samoensis* n. var. form. *major* n. f. Zweig mit einem entleerten Zoosporangium ($^{610}/_{1}$).

Fig. 52–59. *Pithophora variabilis* Schmidt var. *Samoensis* n. var.

Fig. 52. Hauptstamm mit primären Verzweigungen ($^{35}/_{1}$); Fig. 53, Zweig mit einem interkalaren und einem terminalen Akineten ($^{35}/_{1}$); Fig. 54, ein eiförmiger terminaler Akinet ($^{165}/_{1}$); Fig. 55, ein intercalarer zylindrischer Akinet ($^{165}/_{1}$); Fig. 56, ein intercalarer, faßförmiger Akinet ($^{165}/_{1}$); Fig. 57, ein zylindrischer Akinet, welcher auf der einen Seite etwas bauchig ist ($^{165}/_{1}$); Fig. 58, ein schiefer Akinet, welcher durch Ausbauchung der Mutterzelle entstanden ist ($^{165}/_{1}$); Fig. 59, ein seitlicher Akinet, welcher zuerst durch Ausbauchung der Mutterzelle angelegt und nachher durch eine Wand abgetrennt worden ist ($^{35}/_{1}$).



N. Wille del.

Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 1. *Pleurococcus lobatus* Chod. *a)* ganz junge Familie, *b)* ältere Familie, *c)* eine Familie von der Seite gesehen ($^{610}/_{1}$).

» 2. *Closterium angustatum* Kütz. *a)* eine ganze Zelle schwach vergrößert ($^{145}/_{1}$); *b)* das Ende einer Zelle bei höherer Vergrößerung ($^{610}/_{1}$).

Fig. 3—15. *Hormidium Nesii* (Kütz.).

Fig. 3. Teil eines Fadens mit Milchsäure behandelt, die äußeren Membranschichten sind aufgelöst und im Inneren jeder Zelle ist ein rundliches Körperchen (Pyrenoid?) zu sehen ($^{610}/_{1}$); Fig. 4. Teil eines verzweigten Fadens mit dicker äußerer Membranschicht ($^{610}/_{1}$); Fig. 5—7. Einzelne Zellen, die sich in der Längsrichtung teilen ($^{610}/_{1}$). Fig. 8—10. Kurze Zweigbildungen ($^{610}/_{1}$). Fig. 11, 12. Bildung von Akineten ($^{610}/_{1}$); Fig. 13, 14. Rundliche Zellen mit glatter (Fig. 13) oder stacheliger (Fig. 14 Membran ($^{610}/_{1}$); Fig. 15. Teilung des Inhaltes in den erwähnten rundlichen Zellen, wodurch Zoosporen (?) oder ein Palmellastadium (?) gebildet wird ($^{610}/_{1}$).

Fig. 16—20. *Trentepohlia cucculata* Wild. var. *Sandvicensis* n. var.

Fig. 16 Aufrechte Zweige, die von den angerundeten basalen Zellen ausgehen (E+6); Fig. 17. Aufrechte, einzellig verzweigte Zellen mit zylindrischen Zellen ($^{610}/_{1}$); Fig. 18. Terminales Gametangium ($^{610}/_{1}$); Fig. 19. Zwei reihenweise stehende, terminale Gametangien ($^{610}/_{1}$); Fig. 20. Zwei opponierte, laterale Gametangien ($^{610}/_{1}$).

Fig. 21—25. *Trentepohlia diffracta* Kremph. var. *Sandvicensis* n. var.

Fig. 21. Kriechender Faden mit aufrechten Zweigen ($^{610}/_{1}$); Fig. 22. Ein laterales Gametangium ($^{610}/_{1}$); Fig. 23—24. Kleine, wenig verzweigte Individuen mit Gametangien ($^{610}/_{1}$); Fig. 25. Thallus mit kriechenden und aufrechten Zweigen, *g* ein durchgewachsenes Gametangium ($^{610}/_{1}$).

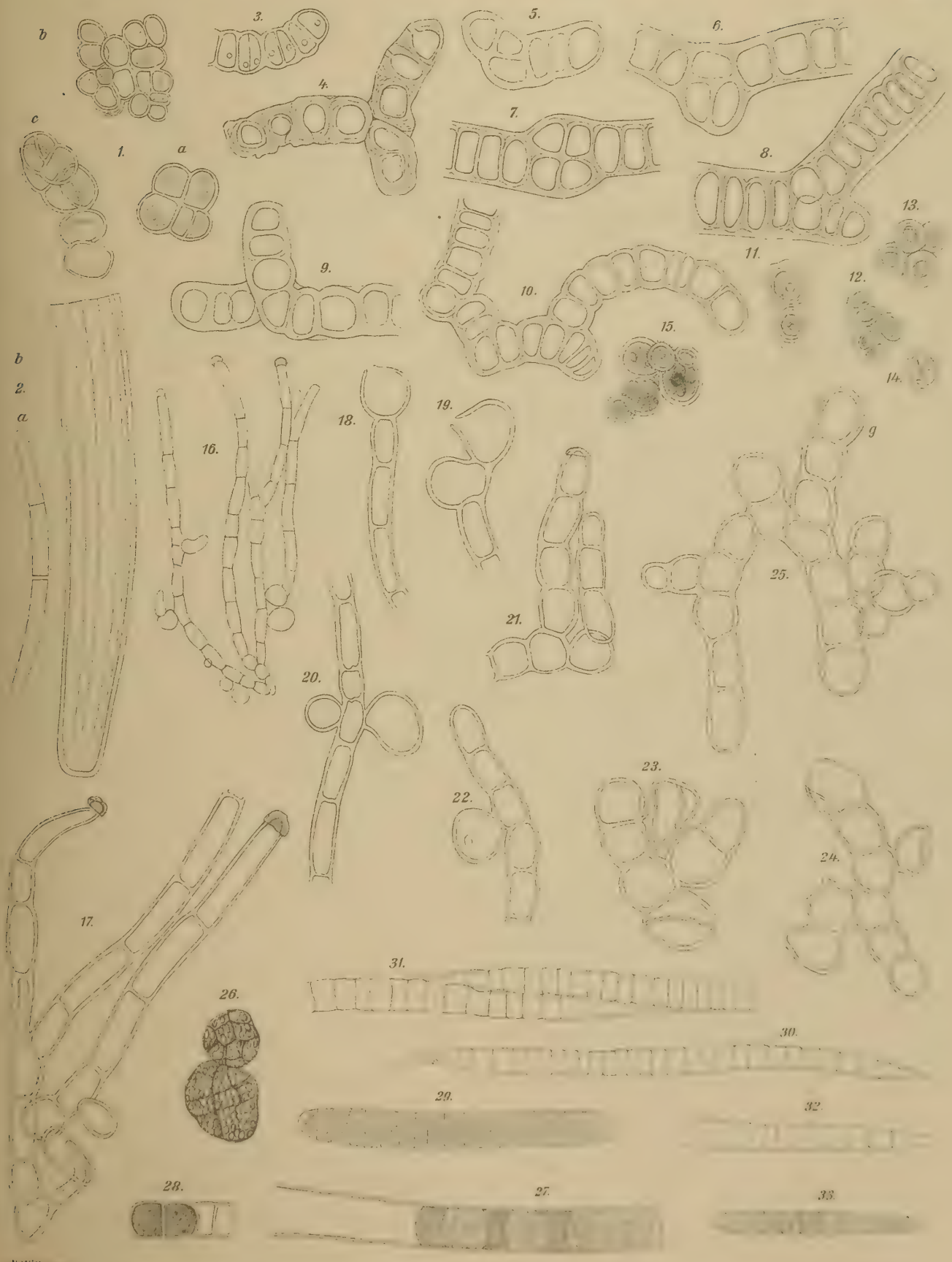
» 26. *Chroococcus Rechingerii* n. sp. Teilungsstadium von einer Familie ($^{610}/_{1}$).

Fig 27—29. *Lyngbya ceylanica* n. sp.

Fig. 27. Teil eines Fadens mit offener Scheide ($^{610}/_{1}$); Fig. 28. Zwei Zellen aus einem zerissenen Faden ($^{610}/_{1}$). Fig. 29. Hormogonie im Herauswachsen ($^{610}/_{1}$).

Fig. 30—33. *Phormidium ceylanicum* n. sp.

Fig. 30. Kurzer Faden in seiner Scheide ($^{610}/_{1}$); Fig. 31. Fadenenden, die aneinander vorbeiwachsen, innerhalb der Scheide ($^{610}/_{1}$); Fig. 32. Fadenspitze ($^{610}/_{1}$); Fig. 33. Hormogonie ($^{610}/_{1}$).



N. Wille del.

Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien.

MONOGRAPHIE DER GATTUNG SYNAGRIS LATREILLE (HYMEN.-VESPIDAE)

VON

DR. FRANZ MAIDL[1]

Mit 5 Tafeln und 24 Textfiguren

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 19. FEBRUAR 1914

Einleitung.

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit verdanke ich meinem verehrten Lehrer und Meister der Hymenopterologie Herrn F. F. Kohl, Kustos am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien, die Möglichkeit, sie durchzuführen, vor allem Herrn Hofrat Dr. F. Steindachner, Intendant des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, und Herrn Prof. Dr. L. Lorenz v. Liburnau, Direktor der Zoologischen Abteilung daselbst, durch die mir erwirkte Erlaubnis, mit dem Material und in den Räumen des genannten Museums arbeiten zu dürfen. Ihnen, sowie Herrn Kustos A. Handlirsch, der mir ebenso wie Herr Kustos F. F. Kohl bei manchem schwierigen Punkte dieser Arbeit seinen erfahrenen Rat und seine Hilfe lieh, gebührt hier an erster Stelle mein bester und ergebenster Dank.

Zu großem Danke bin ich ferner verpflichtet: dem königl. Zoologischen Museum in Berlin, dem Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique in Brüssel, dem Magyar Nemzeti Museum in Budapest, dem Musée d'Histoire Naturelle in Genf, dem British Museum (Natural History) in London, dem Naturhistoriska Riks-Museum in Stockholm sowie Herrn Dr. A. v. Schulthess-Rechberg in Zürich für in liebenswürdiger Weise durch die Herren Prof. Dr. R. Heymons, Konservator Prof. G. Severin, Oberkustos A. Mocsáry, Konservator Dr. E. Frey-Gessner, Assistent G. Meade Waldo, Prof. Dr. B. Y. Sjöstedt vermittelte Unterstützung mit Material. Nur durch die Möglichkeit einer Einsichtnahme in ein so reiches Material, wie es mir vorlag, war die Arbeit in der vorliegenden Form durchführbar.

Die Hauptschwierigkeit, aber freilich auch der Hauptreiz für den Bearbeiter der Wespengattung *Synagris* bestand in der überaus großen Variabilität bestimmter Eigenschaften oder Eigenschaftskomplexe, wie zum Beispiel der Färbung und der spezifischen plastischen sekundären Geschlechtscharaktere des Männchens innerhalb der einzelnen Spezies, welche hier geradezu als Schulbeispiele für Variationskreise angesehen werden müssen, sowie in dem starken Dimorphismus der Geschlechter.

[1] Der Autor dieser Monographie steht im Felde und es kann sich daher die von mir übernommene Korrektur nur auf Formales beschränken. Franz Friedr. Kohl.

Beide Umstände hatten die Aufstellung einer viel größeren als der wirklich existierenden Zahl von Arten verursacht, weshalb die Hauptaufgabe des Bearbeiters darin bestand, Synonyme, Varietäten oder Subspezies kritisch zu behandeln und die Zusammengehörigkeit der unter verschiedenen Namen bekannten Geschlechter festzustellen.

Eine weitere Verminderung erfuhr die Artenzahl durch die Verweisung von irrtümlich als *Synagris* beschriebenen Arten in die Gattung *Rhynchium* und durch die Aufdeckung eines nicht nur für die Artenzahl, sondern auch für die Unterteilung der Gattung in Gruppen verhängnisvoll gewordenen Irrtums Saussure's, dessen Verdienste als des ersten Monographen der Gattung dadurch jedoch keineswegs in Frage gestellt werden. Dieser Irrtum Saussure's bestand darin, daß er glaubte, die Maxillartastergliederzahl zur Unterscheidung von Arten sowohl wie ganzen Artengruppen verwenden zu können. Wie ich p. 9 (223) ausgeführt habe, ist dies jedoch ungefähr der unglücklichste Gedanke, den Saussure bei Bearbeitung des Genus haben konnte.

Ich sah meine Aufgabe darin, an Stelle der unhaltbaren Saussure'schen Gruppen neue natürliche Gruppen zu setzen, die ich mit Recht als Untergattungen bezeichnen zu dürfen glaube. Ich hätte diese unterschiedenen Untergattungen mit demselben wenn nicht mit weit mehr Recht, als es in neuerer Zeit mit vielen Gruppen geschehen ist, auch zu selbständigen Gattungen erheben können, wenn ich nicht von der erst jüngst wieder im Handbuch der Entomologie, Bd. III, von A. Handlirsch (p. 71 bis 72) in überzeugender Weise dargelegten, nicht oft genug zu wiederholenden Schädlichkeit der im übelsten Sinne des Wortes »modernen« Zersplitterung der alten, guten Gattungen überzeugt wäre.

Einen ähnlichen Standpunkt nehme ich aber auch gegenüber den Arten ein, angeregt und beeinflußt durch die Lektüre des geistreichen Werkes von Andreas Semenow-Tian-Stransky »Die taxonomischen Grenzen der Art und ihrer Unterabteilungen, Versuche einer genauen Definition der untersten systematischen Kategorien«, Berlin, Friedländer & Sohn, 1910.

Als das Wichtigste erscheint mir die von Semenow getroffene Einteilung in »geographische Einheiten« und »nicht geographische Varianten«. Von den ersteren unterscheidet er drei Kategorien: Die Art (species), die Rasse oder Unterart (subspecies) und das Volk (natio). Wo in der vorliegenden Arbeit diese Kategorien unterschieden sind, verstehen sie sich ganz im Sinne Semenow's. Anders habe ich mich gegenüber der von Semenow getroffenen Einteilung der »nicht geographischen Variationen« in: die Morphe (morpha) und die Aberration (aberratio) verhalten. Die »lokal-bionomische oder periodische Einheit« der Morphe konnte ich in der vorliegenden Arbeit nicht verwenden und hätte somit alle von mir unterschiedenen nicht geographischen Varianten als Aberrationen bezeichnen müssen. Dies aber hatte infolge der eigentlichen Bedeutung dieses Wortes, das Abirrungen, also vereinzelte von einem Typus abweichende Fälle bedeutet, unbedingt zu Mißverständnissen führen müssen, denn solche Abirrungen vom einem Typus sind mir bei *Synagris* gar nicht vorgekommen. Was ich fand und bezeichnen wollte, waren zum Beispiel die mit zwei weißen Makeln auf dem 2. Abdominaltergit ausgezeichneten und die andern, ungefleckten Individuen bei *S. similis*. Ich hätte doch nur eine der beiden (nicht geographischen!) Gruppen als Aberration von der andern bezeichnen können und hätte damit ganz etwas anderes ausgedruckt, als ich meine, nämlich das, daß mir eine Art vorliegt, bei der man zwei auffallend verschiedene Färbungen beobachten kann. Ich habe solchen nicht geographischen Varianten, die mir nur wegen ihrer Auffälligkeit wert schienen benannt zu werden, einfach den alten Namen Varietät (varietas) gegeben und glaube damit zugleich ganz richtig etwas bezeichnet zu haben, was in den meisten Fällen auch bisher so bezeichnet worden ist.

Außer den eben besprochenen vollständig nicht geographischen Varianten fand ich aber auch noch solche, welche in ungefähr gleicher Zahl oder überwiegender Zahl neben andern, aber nur auf einem bestimmten Areal, vorkommen. Das beste Beispiel ist *S. cornuta didieri*, die neben der viel weiter verbreiteten *S. cornuta cornuta* nur im Gebiete des mittleren Kongo vorkommt. Solche »halbgeographische Varianten« konnte ich nun sowohl innerhalb von Spezies als auch innerhalb von Subspezies unter-

scheiden, in welch letzterem Falle die Benennung eines Tieres sich sehr kompliziert, wofern man die besprochenen Varianten nicht entweder ganz unbenannt lassen oder ebenfalls als Subspezies unterscheiden will. Ich habe in der vorliegenden Arbeit solche Varianten gar nicht benannt (aber schon besprochen), wenn sie mir nicht auffällig genug erschienen und im gegenteiligen Falle als ? Subspezies oder Varietäten unterschieden, je nachdem sie mir mehr Ähnlichkeit mit jenen oder diesen zu haben schienen. Die Systematik ist nun einmal nach Wettstein (Handbuch der systematischen Botanik, p. 1) ein Kompromiß zwischen dem Bestreben, eine Darstellung der entwicklungsgeschichtlichen Beziehungen der Organismen zueinander zu geben, und dem praktischen Bedürfnisse nach Übersicht.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in:

Einleitung . . . . . p. 1—3 [215—217

Liste der Genussynonyme . . . . . p. 4 [218]

Geschichte der Entwicklung des Gattungsbegriffes *Synagris* . . . . . p. 5—6 [219—220]

Beschreibung der Gattungsmerkmale . . . . . p. 7—14 [221—228]

Übersicht über die bei den Arten der Gattung vorkommenden sekundären Geschlechtscharaktere . . . . . p. 15 [229]

Übersicht über die bei der Bestimmung und Beschreibung der Arten besonders zu beachtenden Merkmale. Deren Variabilität . . . . . p. 15—20 [229—234]

Bestimmungstabellen der Geschlechter, Arten, Unterarten und Varietäten . . p. 21—29 [235—243]

Synonymenlisten und Beschreibungen der Untergattungen, Arten, Unterarten und Varietäten. Angaben über die geographische Verbreitung derselben . . . . . p. 29—101 [243—315]

Liste der irrtümlich als zur Gattung *Synagris* gehörig beschriebenen oder angesehenen Arten . . . . . p. 102 [316]

Bemerkungen über die Lebensweise . . . . . p. 103 [317]

Literaturliste . . . . . p. 114 [328]

Index . . . . . p. 118 [332]

Tafelerklärungen für Taf. I—V im Anschlusse an den Index.

Erklärung einiger Abkürzungen.

Ein > oder < Zeichen vor dem Namen einer systematischen Gruppe in den Synonymenlisten bedeutet, daß der Umfang der betreffenden Gruppe in der Auffassung des nachfolgend genannten Autors kleiner oder größer ist als der Umfang derselben Gruppe in der in meiner Arbeit vertretenen Auffassung.

Ein ! Zeichen vor dem Namen einer systematischen Gruppe in den Synonymenlisten bedeutet, daß mir Typen oder Originalexemplare vorgelegen haben.

Ein eingeklammertes Zitat bedeutet, daß es sich nur auf eine Mitteilung über geographische Verbreitung oder Lebensweise bezieht. Ist bei einem Zitat nur das ♀ oder ♂ Zeichen eingeklammert, so ist nur von dem betreffenden Geschlecht eine derartige Angabe vorhanden, von dem andern aber auch oder nur eine Beschreibung oder wenigstens für eine Beschreibung verwertbare Daten.

Genus Synagris[1] Latreille.

- *Vespa* Linné, Syst. nat. Ed. 10ª, I, p. 572, n. 217 1758
< *Vespa* Linné, Syst. nat. Ed. 12ª, I, p. 948, n. 247 1767
- *Apis* Drury, Illustr. Nat. Hist., II, p. 88 und Index, T. 48, F. 3)[2] 1773
< *Vespa* Fabricius, Syst. entom., p. 262, n. 116 1775
- *Vespa* Ph. L. Müller, Linné: Vollst. Natursyst., V. 2, p. 878, n. 247 1775
- *Vespa* Fabricius, Mant. Insect., I, p. 287, n. 124 1787
< *Vespa* Gmelin, Linné: Syst. nat. Ed. 13ª, I. 5, p. 2748, n. 247 1790
- *Vespa Crabro* Christ, Naturg. d. Insekt., p. 212 1791
- *Vespa* Christ, Naturg. d. Insekt., p. 212 1791
- *Vespa* Olivier, Encycl. méthod. Ins., VI, p. 662 1791
< *Vespa* Fabricius, Entom. syst., II, p. 253, n. 151 1793
- *Synagris* Latreille, Hist. nat. Crust. et Insect., III, p. 360 1802
- *Synagris* Fabricius, Syst. Piez., p. 252, n. 48 1804
- *Synagris* Latreille, Hist. nat. Crust. et Insect., XIII, p. 344 1805
- *Synagris* Serville, Palisot de Beauvois: Insect. Afr. et Amér., p. 259 1805
- *Vespa* Jurine, Nouv. méth. class. Hymén., p. 164—167, T. 4 et 9, Gen. 15 1807
- *Synagris* Latreille, Gen. Crust. et Insect., IV, p. 135 1809
- *Synagris* Lamarck, Hist. nat. anim. s. vert., IV, p. 81 1817
< *Synagris* Latreille, Cuvier: Regne anim., III, p. 504 1817
< *Synagris* Lepeletier, Encycl. méthod. Insect., X, p. 509—510 1825
> *Synagris* Latreille, Cuvier: Regne anim., Ed. 2ª, V, p. 335—336 1829
< *Synagris*[3] Griffith, Cuvier: Class. Insect., II. p. 380 1832
< *Synagris* Lamarck, Hist. nat. anim. s. vert., Ed. 2ª, IV, p. 298 1835
< *Synagris* Voigt, Cuvier: Tierreich, V, p. 498 1839
< *Synagris* Blanchard, Hist. nat. Insect., III, p. 388 1840
< *Synagris* Lepeletier, Hist. nat. Insect. Hymen, II, p. 593 1841
- *Synagris* Saussure, Étud. fam. *Vespid.*, I, p. 77, T. 5, F. 2 1852
≷ *Synagris* Saussure, Étud. fam. *Vespid.*, p. 154 1856
mit den Divisionen *Paragris*,[4] p. 156, *Hypagris*,[5] p. 157, und *Micragris*,[6] p. 158.

[1] *Synagris* von συναγείρω = congrego = führe zusammen, oder von συναγρεύω = con-venor = jage-, fange-mit.

[2] In Klammern gesetzt, weil sich das Zitat eigentlich auf keine Gattungs-, sondern nur auf eine Artdiagnose bezieht.

[3] Als Subgenus (vgl. auch p. 5).

[4] Von παρά = ad, zu und (*Syn*)*agris*.

[5] Von ὑπό = subtus, unter und (*Syn*)*agris*.

[6] Von μικρός = parvus, klein und (*Syn*)*agris*.

≦ *Synagris* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVIII, p. 172—178, T. 2, F. 1—3, 6, 9, 10, 12 1863
(mit den Divisionen *Synagris*, p. 179, *Antagris*,[1] p. 181, *Paragris*, p. 188, *Hypagris*, p. 197, *Pseudagris*,[2] p. 203, und *Micragris*[3], p. 204).

> *Synagris* Ed. André, Spec. Hymén. Europ., II, Suppl., p. 873 1884

Synagris Dalla Torre, Wytsman: Genera insect., XIX, p. 9—11 et 29—30, T. 3, Fig. 6—8 . . 1904
(mit den Gruppen *Eusynagris*,[4] p. 30, *Antagris*, p. 30, *Paragris*, p. 30, *Hypagris*, p. 30, und *Pseudagris*[5], p. 30.

Geschichte des Gattungsbegriffes Synagris.

Die ersten *Synagris*-Arten (*cornuta* und *calida*) beschrieb Linnée 1758 gemeinsam mit andern heute zu einer ganzen Reihe von verschiedenen Gattungen gestellten Hymenopteren-Arten in der Gattung *Vespa*. Seinem Beispiele folgten bis 1802 alle Autoren mit Ausnahme von Drury, der 1773 eine *Synagris cornuta* als *Apis* beschreibt, und von Christ, der 1791 zwei ihm durch Ansicht bekannte *Synagris*-Arten (*cornuta* und *microrrhoea*) zu seiner Gattung *Vespa Crabro* stellt, die er durch »besondere Größe, nierenförmige Augen und eine hohe und dicke Stirn« von der Gattung *Vespa* unterscheidet, bei der er eine dritte *Synagris*-Art, die ihm wohl durch Ansicht nicht bekannte *calida*, beläßt. Beide Christ'sche Gattungen umfassen außer den genannten *Synagris*-Arten natürlich noch viele andere heute zu den verschiedensten Gattungen gerechnete Hymenopteren-Arten.

Im Jahre 1802 trennte Latreille mit einer Reihe anderer Gattungen auch die Gattung *Synagris* von *Vespa* ab und begründet sie durch eine ausführliche Diagnose[6], durch welche die Gattung bereits vollkommen kenntlich beschrieben erscheint. Mit unseren heutigen Kenntnissen über die Gattung nicht übereinstimmende Angaben (daß die Zahl der Maxillartasterglieder 4 betrage und daß der Vorderteil der Mitte des Kopfes, also offenbar der Clypeus, an der Spitze »tronquée« sei) erklären sich aus der Unzulänglichkeit des dem Autor zur Verfügung gestandenen Materials.

Eine Änderung des Gattungsnamens fand von dieser seiner Begründung an nur mehr in zwei Fällen statt, das einemal durch Jurine, der 1807 auf Grund der Übereinstimmung in allen Merkmalen des Flügelgeäders *Synagris* zusammen mit mehreren anderen Gattungen wieder unter dem — durch Berücksichtigung des Flügelgeäders neubegründeten — Gattungsbegriff *Vespa* vereinigt, und das anderemal durch Griffith, der 1832 *Synagris* bloß als Untergattung von *Vespa* auffaßt.

Dagegen erfährt der Umfang der Gattung *Synagris* noch mehrmals eine Veränderung durch Aufnahme oder Ausscheidung atypischer, nicht ganz in die Gattung hineinpassender und daher eine wesentliche Änderung der Gattungsdiagnose bedingender Arten, und zwar das erstemal durch Saussure 1856

---

[1] Von ἀντί = contra, gegen und (*Syn*)*agris*.

[2] Von ψεύδω = mentor, fallo, lüge, betrüge und (*Syn*)*agris*.

[3] *Micragris* Sauss. 1863 = *Micragris* Sauss. 1856.

[4] Von εὖ = bonum, gut und *Synagris*.

[5] *Eusynagris* Dalla Torre 1904 = *Synagris* Sauss. 1863. — *Antagris* Dalla Torre 1904 = *Antagris* Sauss. 1863. *Paragris* Dalla Torre 1904 = *Paragris* Sauss. 1863 und 1856. — *Hypagris* Dalla Torre 1904 = *Hypagris* Sauss. 1863 und 1856. — *Pseudagris* Dalla Torre 1904 = *Pseudagris* Sauss. 1863.

[6] Genre Synagre; synagris. Palpes maxillaires n'atteignant pas l'extremité des mâchoires, de quatre articles; les labiaux velus et de trois. Bec formé par les mandibules plus long que la tête, quelquefois cornu dans les mâles (Levre superieure point apparente). Langue de quatre filets très longs, dont deux plumeux. Partie de la mâchoire, qui est après le comte fort alongée, et plus longe que la partie, qui est entre le conde et la base.

Devant du milieu de la tête en point tronquée. Abdomen ovalaire-conique, arrondi à sa naissance.

Exemple: *Vespa cornuta*.

mit der Beschreibung von *Synagris (Micragris) Spinolae*, das zweitemal wieder durch Saussure 1863 mit der Beschreibung von *Synagris (Pseudagris) carinata*, das drittemal durch Ed. André 1884 durch Ausscheidung von *Synagris (Micragris) Spinolae* und das viertemal durch Stadelmann 1877 durch die Beschreibung der *Synagris vicaria*.

Ich fasse in der vorliegenden Arbeit die Gattung in demselben Umfange auf wie Dalla Torre in »Wytsman's Genera Insectorum, XIX, Vespidae« aus praktischen Gründen (da eine andere Auffassung eine Änderung der Bestimmungstabelle in dem zitierten Werk bedingen würde) und auch aus theoretischen, bei der Beschreibung der die atypischen Arten (*S. vicaria, carinata, versicolor* und *aterrima*) enthaltenden Untergattungen dargelegten.

Eine Gliederung der Gattung in Artengruppen wurde zuerst versucht von Saussure 1852 (in »Etudes sur la famille des Vespides I. «), jedoch ohne die Einführung von Namen für die in erster Linie durch das Vorhandensein oder Fehlen von Sternpunkten an den vier Zungenspitzen, in zweiter durch die Zahl der Maxillartasterglieder und in dritter durch die auffallende Verschiedenheit oder Ähnlichkeit der Mandibeln bei den beiden Geschlechtern unterschiedenen drei »Divisionen«. 1856 vermehrt Saussure (in »Corrections, changements et additions à la monographie«) die Zahl der Divisionen auf vier, belegt drei davon mit Namen und verwendet als Einteilungsgrund noch die Bildung der Fühlerenden beim Männchen. 1863 finden wir (in »Revision du genre Synagris«) von demselben Autor die Zahl der Divisionen abermals um eine vermehrt, alle Divisionen benannt und als Einteilungsgrund in erster Linie die Zahl der Maxillartasterglieder, in zweiter, dritter u. s. f. die Bildung des Mittelsegmentes, des Hinterschildchens, der Mandibeln und der Fühlerenden beim Männchen verwendet. Dalla Torre führt die beschriebene Einteilung (in »Wytsman's Genera Insectorum, XIX. Vespidae«) im wesentlichen unverändert an und benennt nur die erste mit der Gattung gleichlautende Division Saussur's »*Synagris*« in »*Eusynagris*« um. In der vorliegenden Arbeit wurde die Einteilung Saussur's, zum größten Teil, aus an mehreren Stellen (p. 2 u. 90 [216 u. 223] angeführten Gründen aufgegeben und an ihre Stelle eine, wie der Autor glaubt, natürliche, auf die bei den Beschreibungen der Untergattungen angeführten Merkmale gegründete Gliederung in vier Subgenera ersetzt.

Die Entwicklung unserer Kenntnisse über die Gattung mögen folgende Daten illustrieren:

1758 kannte Linnée 2 Arten;

1852 kennt Saussure 5 beschriebene Arten und beschreibt noch 7 Arten als neu dazu;

1863 zählt derselbe Autor bereits 33 Arten auf;

1894 finden wir im »Catalogus Hymenopterorum« von Dalla Torre 39 Arten aufgezählt und

1904 in »Wytsman's Genera Insectorum, XIX. Vespidae« von demselben Autor 42 Arten angeführt.

Diese Zahl erscheint in der vorliegenden Arbeit durch die Feststellung von Synonymen, Feststellung der Zusammengehörigkeit der häufig als verschiedene, nur in einem Geschlecht bekannte Arten beschriebenen Geschlechter und Ausscheidung einiger irrtümlich als *Synagris*-Arten beschriebener und tatsächlich zu *Rhynchium* oder andern Gattungen gehöriger Arten auf 33 Arten und Unterarten reduziert.

Beschreibung der Gattungsmerkmale.

Typus: **Synagris cornuta** (L.) Latr.

Plastische Merkmale.

Am Kopfe: Die allgemeine Konfiguration der Kopfkapsel und die Bildung ihrer Anhänge zeigt Taf. I, Fig. 2, 3, 4, 5 von vorne, Fig. 6 von hinten, Fig. 7 von der Seite, Fig 8 von oben von Vertretern der einzelnen Untergattungen von *Synagris* und Fig. 1 von vorne zum Vergleiche von einem Vertreter der Gattung *Rhynchium*.

Der Clypeus ist außerordentlich mannigfaltig gestaltet. Jedoch lassen sich bei den ♀ nach dem Umrisse gut zwei Typen unterscheiden, der herzförmige und der birnenförmige Jener ist immer breiter als lang mit annähernd geradlinig verlaufenden freien Seitenrändern (nicht von der Scheibe abgesetzte Spitze!), an der Spitze zumeist abgerundet, seltener ganz schwach zugerundet abgestutzt. Dieser ist dagegen immer länger als breit, zumeist mit ± ausgeschweiften freien Seitenrändern (von der Scheibe ± deutlich abgesetzter Spitze!) und an der Spitze zumeist scharf, seltener mehr zugerundet abgestutzt. Beim ♂, bei dem der Clypeus noch mannigfaltiger gestaltet ist als beim ♀, zum Beispiel an der Spitze abgerundet, abgestutzt, ± tief ausgerandet und dadurch zweispitzig oder zweizinkig, mit einem niedergedrückten Randsaum versehen oder wulstig eingebogen etc. sein kann, erscheint der Typus oft ± verwischt. Von der Seite betrachtet erscheint der Clypeus auf der Scheibe zumeist ± gewölbt, auf der Spitze öfter ± abgeflacht. Die Skulptur des Clypeus ist immer eine zweifache, eine mikroskopisch feine (erst bei zirka 50facher Vergrößerung als solche deutlich erkennbare) Körnelung, welche bei starker Abflachung der Körner als eine nadelrissige Netzung erscheint, und eine im Verhältnis zu der genannten grob zu nennende Punktierung oder Runzelung. Je nach der Ausprägung der Körnchen erscheint der Clypeus bei schwächerer (zirka 10facher) Vergrößerung ± matt oder ± bis emailartig glänzend.

Die Wangen sind immer ± schmal und nur vorn und hinten zu Gelenkknorren für die Mandibeln erweitert.

Ein deutlicher Raum zwischen den Seitenrändern des Clypeus und den Augen (Nebengesicht) ist nur bei den Arten mit herzförmigem Clypeus (Subgen. *Synagris*) vorhanden; bei allen andern berühren die Seitenränder des Clypeus fast die Augen und reduzieren dadurch das Nebengesicht mitten fast ganz, oben und unten mehr oder weniger.

Die Stirne trägt unmittelbar über dem oberen Rande des Clypeus einen zumeist scharfen Stirnkiel ungefähr von der Länge des Durchmessers einer Fühlereinlenkungsgrube. Die ganze übrige untere Stirnpartie, zuseiten des Stirnkiels um die Fühlereinlenkungsgruben herum, einschließlich des größten unteren Teiles der Augenausrandungen erscheint bei allen Arten gegenüber der oberen Hälfte der Stirn vertieft, aber nur bei einer Anzahl (Subg. *Paragris*) gegeneinander stumpfkantig abgegrenzt. Dadurch, daß diese Kanten, welche am oberen Ende des Stirnkiels beginnen, zuerst seitwärts und nach oben gegen die oberen Ecken der Augenausrandungen hin verlaufen und später erst allmählich umbiegen und annähernd parallel mit den oberen Rändern der Augenausrandungen in diese hinein sich erstrecken, wird ein unmittelbar über den Stirnkiel, in gleicher Höhe mit dessen Firste aufragendes Stirndreieck gebildet, welches oben freilich nur durch eine gedachte Linie begrenzt ist. Bei den andern Arten sind die beschriebenen Verhältnisse weniger deutlich. Bei allen Arten erscheint der Stirnkiel auf dem Stirndreieck durch eine in einiger Entfernung von dem Ende des Stirnkiels beginnende, zumeist kurze, seltener verlängerte eingedrückte Linie nach obenhin fortgesetzt.

Die in einem niemals ganz gleichseitigen Dreieck stehenden Ocellen zeigen keine bedeutenden Größenunterschiede. Der gegenteilige Anschein, den die Abbildungen der Gesichter erwecken, beruht auf

dem verschiedenen Gesichtswinkel, in dem der vordere Ocellus gegenüber den hinteren bei Betrachtung des Kopfes von vorne, ungefähr normal zur Ebene, in der die Seitenränder des Clypeus liegen, dem Beschauer und Zeichner erscheint.

Der Scheitel und die Schläfen, welche mit der Hinterwand des Kopfes im Gegensatz zu dem eben beschriebenen Gesicht das Hinterhaupt bilden, sind beim ♀ nicht oder kaum, bei vielen ♂ dagegen ♀ stark aufgetrieben, in welchem Falle die Medianlinie des Scheitels immer ± vertieft liegt. Bei allen Arten mit Ausnahme von *S. ornatissima* und *vicaria* trägt der Scheitel beim ♀ in einiger Entfernung hinter den Ocellen einen ziemlich ausgedehnten, ± deutlichen, manchmal kaum angedeuteten, seichten, querovalen Eindruck und in dessen Mitte zwei nahe beieinander stehende, dicht mit kurzen Börstchen besetzte Punkteindrücke.

Die Hinterwand des Kopfes ist gegen die Schläfen und den Scheitel durch gegen unten zu immer mehr leistenförmig vortretende, gegen oben zu immer verstreichende und zu oberst zumeist fast ganz verschwundene Kanten abgegrenzt.

Die Skulptur der beschriebenen Teile des Kopfes besteht wie bei dem Clypeus aus einer mikroskopisch feinen Grundskulptur, welche aber hier wegen ihrer geringen systematischen Wichtigkeit keine weitere Berücksichtigung finden soll, und einer schon mit freiem Auge oder mit schwacher Vergrößerung als solche erkennbaren groben Skulptur. Solche findet sich in Form einer ± groben Punktierung auf allen Teilen des Kopfes mit Ausnahme der Wangen, der unteren Hälfte des Nebengesichtes, des Raumes zwischen den Fühlereinlenkungsgruben (Stirnkiel), der hintersten Partien des Scheitels und der Schläfen und der Hinterwand des Kopfes, öfter auch noch mit Ausnahme der vertieften Stirnpartien, welche Teile glatt oder

Fig. 1.

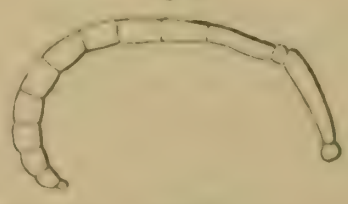
Fig. 2.

Fig. 1. Fühlergeißel einer *S. kuberti* Sauss. ♂ mit an die Geißel angelegtem letzten Fühlerglied.
Fig. 2. Fühlergeißel einer *S. cornuta* (L.) Latr. ♂ mit von der Geißel weg gerichtetem letzten Fühlerglied.

nur mit vereinzelten Punkten besetzt sind, und zwar immer in der Weise, daß Grobheit, Tiefe und Dichte der Punktierung auf der Stirn am größten, auf den vorderen Partien des Scheitels und der Schläfen schon weniger groß ist und von diesen Teilen an nach hinten zu ± rasch bis zum völligen Schwunde abnimmt.

Die Fühler sind ± gedrungen, beim ♀ 12-, beim ♂ 13gliedrig; bei diesen (wahrscheinlich bei allen Arten mit Ausnahme von *L. vicaria*) mit gegenüber dem vorletzten und noch mehr dem drittletzten auffallend verdünntem, ± verlängertem, zugespitztem, etwas gekrümmtem und gegen die Geißel bis zu

Fig. 3.



Fühler einer *S. vicaria* Stadelm. ♂.

deren Berührung zurückschlagbarem letzten Gliede (vgl. Textfig. 1 und 2). Bei *S. vicaria* ♂ ist das 13. Fühlerglied viel weniger auffallend verdünnt, zugespitzt und gekrümmt, nicht verlängert und nicht gegen die Geißel zurückschlagbar (vgl. Textfig. 3). Das ♂ von *S. carinata*, *versicolor* und *aterrima* ist nicht bekannt.

Die Mandibeln sind zumeist auffallend lang, bei Betrachtung des Kopfes von der Seite zumeist länger oder wenigstens ebenso lang, seltener etwas kürzer als die Entfernung vom Scheitel bis zum unteren Rand der Wange und immer säbelförmig nach hinten gekrümmt. Die weiblichen Mandibeln sind stiletförmig, vorn und außen gewölbt, hinten und innen ausgehöhlt. An der Grenze zwischen der gewölbten und ausgehöhlten Seite findet sich je eine tiefe, an der Basis zu einem dreieckigen Becken erweiterte Rinne. Ihre Kauränder sind bei den Arten der Untergattung *Synagris* mit zahlreichen kleinen, ± ausgeprägten und spitzen Zähnchen, bei den andern Arten mit 4 großen, eng aneinanderschließenden, breit abgestutzten Lamellen- oder (bei *L. vicaria* und den Arten der Untergattung *Pseudagris*) mehr abgerundeten Kerblamellenzähnen bewehrt. Bei diesen ist überdies zunächst der Basis noch ein kleines, aus der oberen Ecke des 1. Zahnes ± deutlich entwickeltes, spitzes »Basalzähnchen« vorhanden. Bei diesen Arten sind die gewölbten Vorderseiten der Mandibeln ± deutlich durch Längsleisten und -furchen ausgezeichnet. Solche Leisten finden sich: entlang der Kauränder an den Basen der großen Zähne und gegen die Basis zu über diese hinaus oft ± deutlich bis zu den inneren Basalwinkeln der Mandibeln fortgesetzt und am Rande der weiter unten beschriebenen Rinne. Längsfurchen: Ein die ganze Länge der Mandibeln von den Spitzen bis zu den inneren Basalwinkeln durchlaufendes Paar und ein zweites auf die Spitzenhälften der Mandibeln beschränktes und mehr den Hinterrändern genähertes. Auch der Raum zwischen den Kaurandleisten und den Begrenzungswällen der Basalwinkel-Spitzenfurchen ist zumeist flach rinnenförmig ausgehöhlt. Alle diese Reliefierungen sind bei den Arten der Untergattung *Synagris* nur in ± undeutlichen Resten vorhanden. Die männlichen Mandibeln sind außerordentlich mannigfaltig gestaltet, lassen aber zumeist eine ± weitgehende Ähnlichkeit mit den Mandibeln der zugehörigen Weibchen erkennen. Näheres über ihre Bildung findet sich im Abschnitt »Die sekundären Geschlechtscharaktere und ihre Variabilität« p. 15 [229]. Die Skulptur der Mandibeln ist wie beim Clypeus eine mikroskopisch feine Körnelung als Grundskulptur und Reihen grober Punkte, welche sich in der Grenzrinne zwischen der gewölbten und ausgehöhlten Mandibelseite, unmittelbar hinter den Kaurandleisten und in den Furchen, beziehungsweise bei den Arten mit undeutlich reliefierten Mandibeln an den entsprechenden Stellen (jedoch ± undeutlich ausgeprägt) vorfinden.

Die mit einer langen Haarfranse endigenden Laden der Maxillen überragen in vollständig ausgestrecktem Zustande bei allen Arten mit Ausnahme der der Untergattung *Pseudagris* angehörigen deutlich die Mandibeln. Die Maxillartaster sind im Vergleich zu den Laden bei den verschiedenen Untergattungen verschieden lang und in unverletztem Zustande wahrscheinlich überall mit Ausnahme von *S. vicaria*, bei der sie 6 Glieder aufweisen, 4- oder 5gliedrig, bei der überwiegenden Mehrzahl der in den Sammlungen befindlichen Stücke jedoch infolge von schon während des Lebens oder erst nach dem Tode eingetretener Verstümmelung durch Abbrechen des letzten oder der letzten 2 Glieder 3gliedrig. Diese Neigung der letzten Glieder zum Abbrechen oder Abfallen scheint mit der außerordentlichen Zartheit der Gelenkverbindungen zwischen dem 3. und 4., beziehungsweise 4. und 5. Glied zusammenzuhängen. Die Viergliedrigkeit ist entweder eine echte und regelmäßige, oder eine echte aber ausnahmsweise, wenn sie nur bei einzelnen Stücken einer Art festzustellen ist, welche sonst durch 5gliedrige Maxillartaster ausgezeichnet erscheint, und durch eine zumeist noch ± deutlich erkennbare Verwachsung des 4. und 5. Gliedes bedingt ist, und endlich eine unechte, wenn sie offenbar durch Abbrechen oder Abfallen des 5. Gliedes zustande gekommen ist. Welcher Fall von Viergliedrigkeit vorliegt, ist oft nur schwer und nur durch Durchmusterung einer größeren Zahl von Stücken derselben Art zu entscheiden. So liegen mir sogar Stücke vor, deren einer Maxillartaster 5gliedrig und deren anderer durch Verwachsung der zwei letzten Glieder 4gliedrig ist. Alle Maxillartasterglieder (vgl. die Textfig. 4 bis 12) sind stark kompreß, die drei ersten bei Betrachtung von der breiten Seite ziemlich ähnlich gebildet, so zwar, daß das 1. Glied am breitesten, das 2. etwas schmäler und das 3. noch schmäler und an der Spitze ± schief abgestutzt erscheint, während das 4. bei verschiedenen Arten sehr verschieden gestaltet aber immer noch schmäler als das 3. und an diesem nie an der Spitze, sondern immer etwas unterhalb derselben inseriert (vergl. Fig. 7, 8) und das 5. Glied ebenso verschieden gestaltet wie das 4., bei einzelnen Individuen manchmal ±

reduziert und dann häufig mit dem 4. verwachsen erscheint (vgl. die Textfig. 4 bis 11). Bei ♂ einiger Arten (zum Beispiel *S. mirabilis*) ist das letzte Maxillartasterglied im Vergleich zu dem entsprechenden

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

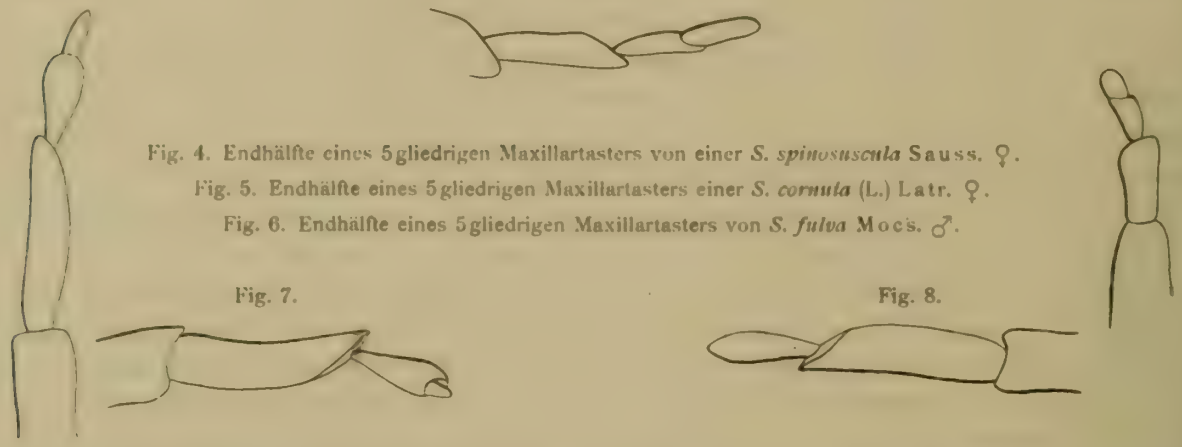


Fig. 4. Endhälfte eines 5gliedrigen Maxillartasters von einer *S. spinosuscula* Sauss. ♀.
Fig. 5. Endhälfte eines 5gliedrigen Maxillartasters einer *S. cornuta* (L.) Latr. ♀.
Fig. 6. Endhälfte eines 5gliedrigen Maxillartasters von *S. fulva* Mocs. ♂.

Fig. 7. Fig. 8.

Fig. 7. Endhälfte eines 5gliedrigen Maxillartasters von einer *S. negusi* Buyss. ♀, dessen letztes Glied reduziert erscheint.
Fig. 8. Endhälfte eines 4gliedrigen Maxillartasters von einer andern *S. negusi* Buyss. ♀.

Fig. 9. Fig. 10.

Fig. 9. Endhälfte des rechten 5gliedrigen Maxillartasters von einer *S. analis* Sauss. ♀, dessen letztes Glied reduziert erscheint.
Fig. 10. Endhälfte des linken, 4gliedrigen Maxillartasters derselben *S. analis* Sauss. ♂.

Fig. 11. Fig. 12.

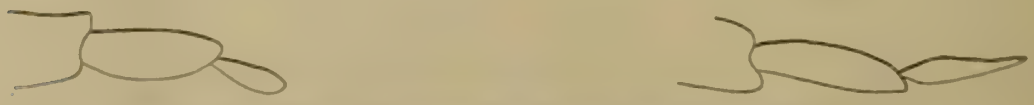


Fig. 11. Endhälfte eines 4gliedrigen Maxillartasters einer *S. mirabilis* Guér. ♀.
Fig. 12. Endhälfte eines 4gliedrigen Maxillartasters einer *S. mirabilis* Guér. ♂.

des weiblichen Tasters auffallend zugespitzt (vgl. Textfig. 12), bei den ♂ anderer Arten jedoch nicht viel anders geformt wie beim ♀.

Die Zunge ist bei allen Arten mit Ausnahme von *S. carinata* und Verwandten (Subg. *Pseudagris*), bei denen sie ganz ähnlich wie bei den Arten der Gattung *Rhynchium* kürzer, plumper und weniger tief gespalten erscheint, ± stark verlängert, schlank und ± tief gespalten (vgl. Taf. I, Fig. 4 bis 6). Ihre Endhälfte ist dicht behaart, ihre Grundhälfte kahl. Die Nebenzungen sind so lang, daß sie mit ihren Spitzen ungefähr die Spaltungsstelle der Zunge erreichen (bei den Untergattungen *Pseudagris*, *Rhynchagris* und *Synagris*) oder beträchtlich länger (bei der Untergattung *Paragris*). An den Spitzen der Zungenhälften sowie der Nebenzungen sind stärker chitinisierte Stellen, »Hornpunkte«, verschieden deutlich. Die Lippentaster sind überall dreigliedrig, aber sonst ziemlich verschieden gestaltet, und zwar bei den Arten der Untergattung *Pseudagris* noch ähnlich wie bei *Rhynchium* mäßig robust und so lang, daß sie mit ihren Spitzen die Spaltungsstelle der (hier verkürzten) Zunge erreichen und am Ende mit 4 Borsten, 2 längeren und 2 kürzeren, ausgestattet, bei *S. vicaria*, der einzigen Art der Untergattung *Rhynchagris*, auffallend stark, mitten von der Basis gegen das Ende des 1. und vom Ende gegen die Basis des 2. Gliedes hin zunehmend verdickt, so lang, daß sie mit ihren Spitzen die Spaltungsstelle der (hier verlängerten) Zunge nicht ganz erreichen und am Ende mit 2 langen und starken Borsten ausgestattet, bei den Arten der Untergattung *Paragris*, etwas zarter als bei den Arten der Untergattung *Pseudagris*, aber sonst ähnlich, nur daß sie mit ihren Spitzen

weit von der Spaltungsstelle der Zunge zurückbleiben und am Ende nur mit 2 langen Borsten ausgestattet sind, und endlich bei den Arten der Untergattung *Synagris* auffallend zart, noch kürzer und am Ende mit einer oder zwei langen, aber dünnen Borsten ausgestattet.

Am Thorax: Die allgemeine Konfiguration des Thorax zeigt Textfig. 13 bei Betrachtung von oben, Textfig. 14 die Seitenansicht.

Das Pronotum ist hinten so stark ausgeschnitten, daß man ähnlich wie zwei nach unten gerichtete auch zwei nach hinten gerichtete Zipfel desselben unterscheiden kann. Eine auf den unteren Zipfeln beginnende und nach oben zu immer mehr leistenartig vortretende, in ihrem ganzen Verlaufe hufeisenförmige Kante teilt das Pronotum in eine Vorder- und eine Oberseite. Auch auf den nach hinten gerichteten Zipfeln ist eine dem Hinterrand stark genäherte, etwas geschwungen verlaufende Kante von der Spitze

Fig. 13.

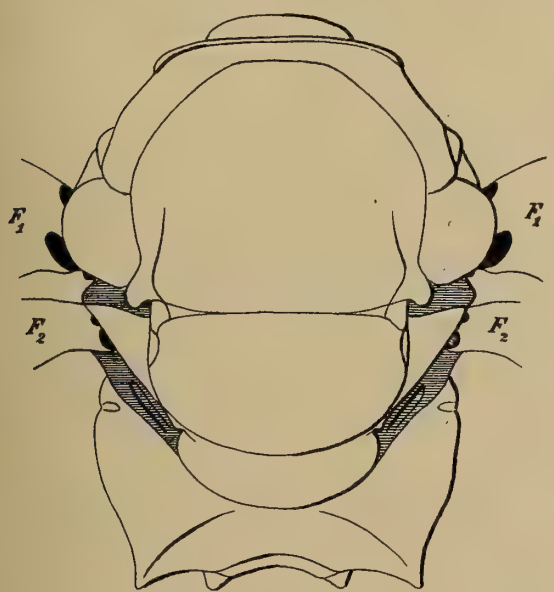


Fig. 14.

Fig. 13. Oberseite des Thorax einer *S. cornuta* (L.) Latr. ♀. F_1 = Vorder-, F_2 = Hinterflüge.

Fig. 14. Seitenansicht des Thorax derselben *S. cornuta* (L.) Latr. ♀.

des Zipfels bis über die Gegend der Schulterbeule hinaus deutlich. Diese sowie die ganze Vorderwand und ein ± großer Teil der äußersten Spitzen der nach unten gerichteten Zipfel ist glatt, der übrige Teil der Oberseite verschieden stark und dicht punktiert.

Der Prosternit ist aus den Propleuren zusammengesetzt, welche zwei unter den nach unten gerichteten Zipfeln des Pronotum zumeist ± versteckte Seitenwände und eine Vorderwand bilden, die durch zwei zuerst annähernd parallel mit dem oberen halbkreisförmig ausgeschnittenen Rande verlaufende, dann einander sich nähernde und endlich nahe bei- und parallel zueinander bis zwischen die Einlenkungsstellen der Vorderhüften sich erstreckende Furchen in einen mittleren kragenartig vorragenden, mitten von einer feinen Längsfurche halbierten, annähernd dreieckigen Mittelteil und zwei über den Einlenkungsstellen der Vorderhüften gelegene, oben und innen etwas eingedrückte, unten und außen etwas ausgebeulte Seitenteile geteilt wird.

Das Dorsulum ist nur auf der hinteren Hälfte mit deutlichen Parapsidenfurchen versehen, ganz oder mit Ausnahme einer Stelle auf der Mitte und zweier an den Seiten der hinteren Hälfte zwischen den Parapsidenfurchen und den Seitenrändern sich ausdehnenden Stellen, welche glatt oder nur mit einzelnen Punkten besetzt sind, oder auch nur mit Ausnahme der letztgenannten verschieden stark- und dicht punktiert.

Das Scutellum ist bei *S. vicaria* (Subg. *Rhynchagris*) und den Arten der Untergattung *Pseudagris* kaum, bei allen andern Arten deutlich stärker gewölbt als das Dorsulum und mit Ausnahme der genannten

Arten bei allen mitten der Länge nach ± vertieft und dadurch flach-zweihöckerig; seine Skulptur ist eine nach den Arten verschieden ausgedehnte und ausgeprägte Punktierung.

Der Mesosternit läßt zunächst zwei Seitenwände und eine Unterseite unterscheiden. Jene sind aus den durch mit groben Punkten versehene Furchen gegeneinander und gegen das Mesosternum abgegrenzten vorderen Mesepisternen und hinteren Mesepimeren und aus den Seitenwänden des Mesosternum zusammengesetzt. Eine quer über das Mesosternum verlaufende und jederseits auf das Mesepisternum übergreifende Kante trennt von den genannten Teilen die mitten zusammenstoßenden Epiknemien (Felder, an welche die Vorderhüften und -schenkel angelegt werden können) ab. Diese sind immer glatt, die übrigen Teile des Mesosternits verschieden dicht und stark punktiert.

Das Postscutellum ist bei allen Arten mit Ausnahme von *S. vicaria* (Subg. *Rhynchagris*) und den Arten des Subg. *Pseudagris*, bei welchen es nur sehr flach und ganz gleichmäßig gewölbt erscheint, entweder stumpf-zweihöckerig oder bei Betrachtung des Thorax von oben wie von hinten her breit in Form eines Kreissegmentes ausgerandet aussehend und dann zweispitzig. Die Skulptur ist eine verschieden ausgedehnte und ausgeprägte Punktierung.

Der Metasternit läßt ebenso wie der Mesosternit zunächst eine Unterseite und zwei Seitenwände unterscheiden. Diese sind zusammengesetzt aus je einem durch eine hinten mit einer trichterförmigen Einziehung endigende Furche gegen das Metasternum abgegrenzten Metapleurum und einem Teile des Metasternums. Beide Teile sind gegen die Seitenwand des Mesosternits durch eine deutliche, im Bereiche des Metasternums von einer Reihe grober Punkte begleitete Naht abgegrenzt, während sie mit der Seitenwand des Mittelsegmentes viel inniger verwachsen erscheinen. Wenigstens ist die Grenze zwischen einem Metapleurum und dem Mittelsegment nur durch eine mit starken Leistchen besetzte tiefe Furche und die zwischen dem Metasternum und dem Mittelsegment nur durch eine feine erhabene Linie angedeutet. Auch in der Skulptur stimmen die Metapleuren und das Metasternum vollkommen mit dem Mittelsegment überein.

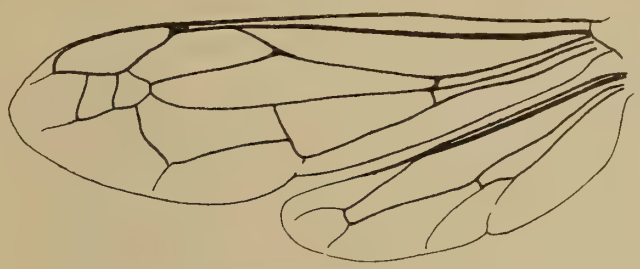
Das Mittelsegment läßt zunächst eine Hinterwand und zwei Seitenwände unterscheiden. Die die genannten Teile gegeneinander abgrenzenden Kanten erstrecken sich bei allen Arten mit Ausnahme von *S. vicaria* (Subg. *Rhynchagris*) und den Arten des Subg. *Pseudagris* von den Stigmen in *S*-förmiger Krümmung bis zur Insertion des Hinterleibstieles, sind ungefähr in der Mitte ihres Verlaufes in zwei ± kräftige, spitze, depresse, stark divergierende Dornen ausgezogen, scharf und gegen unten leistenartig vortretend, bei *S. vicaria* (Subg. *Rhynchagris*) dagegen in ihrem Verlauf mehr gerade, ohne eine Spur einer Ausziehung in Dornen und durchaus stumpf, bei den Arten des Subg. *Pseudagris* endlich ebenfalls in ihrem Verlaufe mehr gerade, zuweilen in Spitzchen ausgezogen und daneben an den mittleren und unteren Partien wie ausgenagt aussehend und nur auf der oberen Hälfte stumpf. Die Hinterwand des Mittelsegmentes erscheint durch eine Medianfurche in zwei gewölbte, annähernd rhombische Hälften geteilt, welche ihrerseits abermals in je zwei weitere, zuweilen durch eine der kürzeren Diagonale des Rhombus entsprechende ± undeutliche Kante geschiedene, dreieckige, durch die Richtung des Abfalls (von den Spitzen der Seitendornen oder den entsprechenen Stellen gegen die Postscutellumnaht, respektive gegen die Medianfurche) und häufig auch durch die Skulptur verschiedene Hälften (äußere und obere, innere und untere Viertel des Mittelsegmentes) zerfallen. Die Seitenwände des Mittelsegmentes sind in ihrem größten Teil annähernd eben und nur unter den Dornen (natürlich nur, wo solche vorhanden) so umgebogen, daß sie auch bei Betrachtung des Thorax von hinten sichtbar sind. Ihr unterer Rand schließt ab mit zwei frei vorstehenden, die Insertion des Hinterleibstieles flankierenden, ± nahe von ihrer Ansatzstelle der Länge nach nach innen gebogenen oder gekneckten Chitinplättchen (Mittelsegmentanhänge) von sehr verschiedener Form und Ausdehnung. An der Basis dieser Mittelsegmentanhänge befindet sich gewöhnlich eine ± deutliche Vertiefung. Die Skulptur der Seitenwände des Mittelsegmentes sowie der in diesen Hinsicht mit ihnen übereinstimmenden Seitenwände des Metasternits besteht überall in einer ± feinen, über die ganzen genannten Teile ausgebreiteten und dann gegen die Kanten des Mittelsegmentes zu Teile zurücktretenden oder auch nur in der Nähe dieser erhaltenen und sonst ± verwischten, annähernd

normal zur Naht zwischen der Seitenwand des Metasternits und der des Mittelsegmentes gerichteten Riefung, die sich häufig auch über die Mittelsegmentanhänge erstreckt, und einer von den Mittelsegmentkanten aus verschieden weit ausgedehnten, gegen die Kanten an Tiefe, Grobheit und Dichte zunehmenden Punktierung.

An den Beinen: Alle Klauen sind am Ende derart gespalten, daß der Endzahn den andern um mehr als die Hälfte seiner eigenen Länge überragt. Bei den Arten der Untergattungen *Synagris* und *Pseudagris* findet sich außerdem noch ein dreieckiger Zahn an der Basis der Klaue.

An den Flügeln: Die mit geringen Abweichungen allen *Synagris*-Arten zukommende Nervatur zeigt Textfig. 15. An den Vorderflügeln erreicht die Radialzelle nicht die Flügelspitze, liegt mit ihrer Spitze

Fig. 15.



Vorder- und Hinterflügel einer *S. cornuta* (L.) Latr. ♀.

dem Vorderrand des Flügels nicht an und ist mit einem kleinen Anhang versehen. Auf demselben ist die 2. Kubitalzelle gegen die Radialzelle ± verengt.

Am Abdomen: Das Abdomen ist kurz gestielt und von oben betrachtet zwischen dem 1. und 2. Segment schwach verengt.

Der erste Tergit erscheint von oben gesehen aus einem annähernd quadratischen schmalen Stielteil und einem von dem genannten, gut abgesetzten, eineinhalbmal so breiten als langen breiten Teil von der ungefähren Form einer an zwei Stellen, rechts und links, etwas eckig ausgebauchten Halbkugel zusammengesetzt, der zweite ungefähr ebenso breit als lang und im Vergleich mit allen andern Tergiten als der breiteste, der letzte am Ende abgerundet bis zugerundet abgestutzt. Alle Tergite sind in ihrer ganzen Ausdehnung ± dicht und stark punktiert.

Der erste Sternit, welcher wie der Tergit einen an der Bildung des Hinterleibstieles beteiligten schmalen und einen von diesem gut abgesetzten, annähernd dreieckigen, breiten Teil unterscheiden läßt, ist nur sehr wenig der Länge nach gewölbt, der 2. an der Basis mit einer tiefen und breiten Furche versehen und vor derselben etwas gewulstet.

Der männliche Kopulationsapparat ist bei den Arten der Untergattung *Synagris* mit sehr geringen spezifischen Abweichungen nach einem, bei den Arten der Untergattung *Paragris* mit zum Teil

Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18.

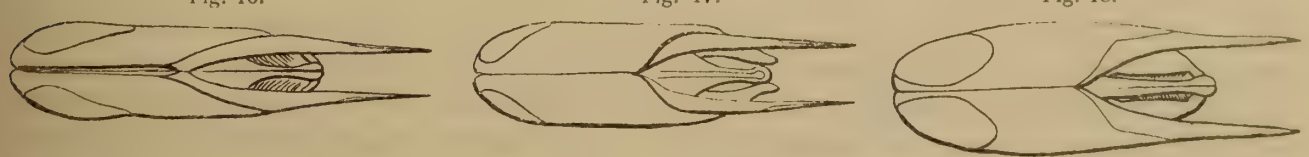


Fig. 16. Kopulationsapparat einer *S. cornuta* (L.) Latr. ♂. Fig. 17. Kopulationsapparat einer *S. abyssinica* Guér. ♂.
Fig. 18. Kopulationsapparat einer *S. vicaria* Stadelm. ♂.

etwas größeren spezifischen Differenzen nach einem zweiten und bei *S. vicaria*, der einzigen Vertreterin der Untergattung *Rhynchagris*, nach einem dritten Typus gebildet (vgl. Textfig. 16, 17 und 18). Die drei Typen unterscheiden sich hauptsächlich durch die Gestalt der unteren und kürzeren paarigen Fortsätze sowie durch das Fehlen, beziehungsweise Vorhandensein von langen oder kurzen, bei Betrachtung des Kopulationsapparates von oben die Räume zwischen den paarigen Seitenstücken und dem unpaaren

Mittelstück ganz oder teilweise erfüllenden, auf den Innenseiten der unteren paarigen Fortsätze stehenden Haarfransen.

Die Körperlänge schwankt je nach Spezies und Individuum zwischen 16 und 36 *mm*.

Färbungsmerkmale.

Bezüglich der Färbung des Integumentes lassen sich 2 Haupttypen unterscheiden: der schwarz-indischrot, orangegelbe, respektive indischrot-elfenbeinweiße und der schwarz-rostbraune Typus. Bei dem ersten sind die Tiere auf den letzten Segmenten in ± Ausdehnung orangegelb oder elfenbeinweiß, auf einigen ± beschränkten, namentlich häufig auf dem Clypeus, den Fühlern, Mandibeln und Beinen anzutreffenden Stellen orangegelb bis indischrot und sonst schwarz gefärbt. Bei dem zweiten sind die Tiere, abgesehen von den weiter unten besprochenen, allfälligen weißen, weißgelben oder zitronengelben Zeichnungen, außer schwarz immer noch ± ausgedehnt rostbraun gefärbt.

Als extrem entwickelte Glieder des einen oder anderen Typs sind die einfarbig rostbraune und die fast einfarbig schwarze Färbung zu betrachten, die bei *Synagris* neben den beschriebenen Färbungstypen auch noch vorkommen. Daher ist einfarbig-rostbraune Färbung ohne Zweifel dem zweiten Typus zuzuzählen, während für die Zurechnung einer fast einfarbig schwarzen Färbung zu dem einen oder andern Typ das Auffinden von Spuren indischroter oder rostbrauner Farbe maßgebend sein wird.

Der erste Färbungstypus weist außer dem allfälligen Elfenbeinweiß auf den letzten Segmenten niemals irgendwelche weiße, weißgelbe oder zitronengelbe Zeichnungen auf, während solche beim zweiten Typus häufig und in 3 verschiedenen Zeichnungstypen auftreten. Der erste Zeichnungstypus umfaßt Färbungen, bei denen die helle Farbe in Form von einem Fleckenpaar oder einer durch Zusammenfließen der Flecken entstanden zu denkenden Binde ausschließlich oder auch auf der Basalhälfte des zweiten Abdominaltergits auftritt, der zweite solche, bei denen die helle Farbe in Form von Fleckenpaaren oder Binden ausschließlich oder auch auf den Randhälften des ersten und zweiten Abdominaltergits, und zwar immer ± dessen Hinterrand genähert auftritt, und endlich der dritte solche, bei denen die helle Farbe, in diesem Falle immer ein mattes, ziemlich reines Weiß, ausschließlich in Form von mitten ± stark unterbrochenen Binden oder Fleckenpaaren am Hinterrande des 3., 4. (und 5. beim ♂) und allenfalls auch noch in Form eines Fleckenpaares auf der Randhälfte des 5. (6. beim ♂) Tergits auftritt. Der erste und zweite Zeichnungstypus kann auch bei einem und demselben Tier kombiniert vorkommen, doch ist dies nur sehr selten (bei 1 Art) der Fall.

Aus dem Umstande, daß ein Tier (zum Beispiel bei *S. huberti*) an genau derselben Stelle gelbe Flecken aufweist, an der ein anderes derselben Art angehöriges rostbraune trägt, daß die Grenzen zwischen Gelb und Rostbraun (zum Beispiel bei verschiedenen Exemplaren von *S. huberti huberti*) ± verwaschen erscheinen, während sie zwischen Gelb und Schwarz (zum Beispiel bei allen Exemplaren von *S. huberti angricanus*) immer ganz scharf sind, und aus ähnlichen Tatsachen läßt sich bezüglich der Verwandtschaft der Farben feststellen, daß das beim 1. und 2. Zeichnungstyp auftretende Weiß in Zitronengelb, dieses in Rostbraun und dieses in Schwarz, ferner, daß das beim ersten Färbungstyp auftretende Elfenbeinweiß in Orangegelb, dieses in Indischrot und dieses in Schwarz überzugehen geneigt ist und umgekehrt.

Die Flügel sind gelblich gefärbt bis schwarzbraun verdunkelt. Je nach dem geringeren oder höheren Grade der Verdunklung zeigen sie auch verschiedene, und zwar messinggelbe, grünlichgelbe, kupferige, blaßpurpurne, grünliche, violette und blaue, schwächere oder stärkere Glanzfarben. Lichtere Flügel scheinen nur bei den zum zweiten Färbungstyp zu rechnenden Tieren vorzukommen.

Behaarungsmerkmale.

Der größte Teil des Integumentes, namentlich die oberseitlichen Partien, trägt eine Behaarung vom Charakter eines ± dichten, sehr kurz geschorenen, halb abstehenden Toments. Die Farbe der Haare stimmt zumeist mit der der betreffenden Integumentpartie überein. Seltener (zum Beispiel bei *S. aestuans*) findet sich lichte Behaarung auf dunklerem Integument vor.

Übersicht über die bei den Arten der Gattung vorkommenden sekundären Geschlechtscharaktere.

Die beiden Geschlechter können sich unterscheiden:

1. Durch die Bildung des Clypeus.

2. Durch das Vorhandensein oder Fehlen eines seichten Scheiteleindruckes mit 2 in seiner Mitte befindlichen borstenbesetzten Grübchen.

3. Durch die Bildung des Hinterkopfes.
4. Durch die Zahl der Fühlerglieder.
5. Durch die Form des letzten Fühlergliedes.
6. Durch die Bildung der Mandibeln.
7. Durch die Form des letzten Maxillartastergliedes.
8. Durch die Bildung der Mittelschenkel.
9. Durch die Zahl der sichtbaren Hinterleibsegmente.
10. Durch die Bildung des 2. Abdominaltergits und -sternits.
11. Durch den Besitz, beziehungsweise Mangel eines chitinigen Kopulationsapparates.
12. Durch die Körperbreite (bei gleicher Länge), Robustheit.
13. Durch die Körpergröße.
14. Durch verschiedene Färbung.

Ad 1. Die Bildung des weiblichen und männlichen Clypeus ist bei allen Arten ± verschieden. Die Verschiedenheiten können von sehr mannigfacher Art sein. Im allgemeinen läßt sich nur sagen, daß die männlichen Kopfschilder im Vergleich mit den weiblichen auffallend mannigfaltiger geformt sind, häufig durch auffallend breite Abstutzung oder ± tiefe Ausrandung der Spitze, zu einem Randsaum niedergedrückten oder wulstig eingebogenen Endrand, den Besitz einer buckel- bis hornartigen Erhebung auf der Scheibe ausgezeichnet sind und von dem einfachen herzförmigen oder birnenförmigen Typus mehr abweichen als die der Weibchen. Der männliche Clypeus ist aber nicht nur innerhalb der Gattung bei verschiedenen Arten mannigfacher geformt, sondern auch innerhalb einer Art bei verschiedenen Individuen weitaus veränderlicher als der weibliche. Diese Veränderlichkeit steht in Beziehung mit der anderer plastischer, männlicher sekundärer Geschlechtscharaktere, in letzter Linie wie diese mit der Körpergröße (vgl. dort, ad 13).

Ad 2. Der bei den Weibchen fast aller *Sygnaris*-Arten (eine Ausnahme machen nur die von *S. ornatissima* und *vicaria*) ± deutliche seichte Scheiteleindruck mit den in seiner Mitte befindlichen zwei dicht mit kurzen Börstchen besetzten Punkteindrücken fehlt bei den Männchen durchwegs.

Ad. 3. Der Hinterkopf ist bei den Männchen vieler *Synagris*-Arten ± stark aufgetrieben. Der Grad der Auftreibung steht in Korrelation mit der Körpergröße.

Ad 4. Die Fühler der Männchen sind 13-, die der Weibchen 12gliedrig.

Ad. 5. Das letzte Fühlerglied des männlichen Fühlers ist bei allen *Synagris*-Arten, deren ♂ bekannt sind, mit Ausnahme von *S. vicaria* im Vergleich mit dem vorletzten und noch mehr dem drittletzten stark verdünnt, ± verlängert, schwach gebogen, zugespitzt und gegen die Innenseite der Geißel bis zur Berührung derselben zurückschlagbar (vgl. Textfig. 1 und 2 auf p. 8 [222]). Bei *S. vicaria* ♂ ist es wohl

auch etwas verdünnt und gebogen, aber nicht verlängert, nicht zugespitzt und nicht zurückschlagbar (vgl. Textfig. 3 auf p. 8 [222]).

Ad 6. Die Bildung der weiblichen und männlichen Mandibeln ist fast bei allen Arten ± verschieden. Die Verschiedenheiten können sehr mannigfacher Art sein. Im allgemeinen läßt sich über sie nur etwas Ähnliches sagen wie über die Kopfschilder: Die männlichen Mandibeln sind im Vergleich mit den weiblichen sowohl innerhalb der Gattung bei verschiedenen Arten auffallend mannigfaltiger gestaltet als auch innerhalb der Arten bei verschiedenen Individuen von viel veränderlicherer Form. Denn während die weiblichen Mandibeln immer einfach stilettförmig und am Kaurand entweder mit zahlreichen annähernd gleichgeformten Zähnchen oder mit 4 ± gleichartigen und durch 3 gleichartige, schmale Einschnitte getrennten breit abgestutzten oder ± abgerundeten Zähnchen bewehrt sind, können die männlichen durch Ausbiegungen, buckel-, korn- oder kielartige Erhebungen auf der Vorderseite, zahnartige Erweiterungen auf der Hinterseite und besonders durch die verschiedenartigste Bewehrung des Kaurandes mit abgestutzten oder abgerundeten, spitzen oder stumpfen, ± ungleichförmigen, durch schmale oder breite, tiefe oder seichte ± ungleichförmige Einschnitte oder Buchten getrennten Zähne und Zähnchen ± kompliziert geformt sein. Ferner übertreffen die männlichen Mandibeln auch die weiblichen an Größe. Alle angeführten Merkmale der männlichen Mandibeln sind genau so wie die der männlichen Clypeus in engster Beziehung mit der Körpergröße veränderlich (vgl. dort, ad 13).

Ad 7. Das letzte Maxillartasterglied ist bei einigen *Synagris*-Arten (zum Beispiel *S. maxillosa, mirabilis, spinivenlris, spinosuscula*) im weiblichen Geschlecht am Ende ± abgerundet, im männlichen ± zugespitzt.

Ad 8. Die Mittelschenkel sind bei zwei *Synagris*-Arten (*S. analis* und *huberti*) im Vergleich zu den immer ± stielrunden und ziemlich gleichmäßig dicken weiblichen, durch den Besitz einer etwas windschief verwundenen Abflachung auf der Vorderseite und einer nach unten sich ausdehnenden Erweiterung in der Nähe der Basis, respektive durch den Besitz einer an der Grenze zwischen Vorder- und Unterseite verlaufenden seichten Aushöhlung auf der Basalhälfte ausgezeichnet. Diese Charaktere sind durchaus beständig.

Ad 9. Die Zahl der sichtbaren Abdominalsegmente beträgt bei allen Weibchen 6, bei allen Männchen 7.

Ad. 10. Der zweite Abdominaltergit ist im männlichen Geschlecht bei einer Art (*S. crassipes*) durch den Besitz eines durch ∩ förmige niedere, aber senkrechte Abfälle seitlich scharf begrenzten, vertieften Mittelfeldes ausgezeichnet. Der beschriebene Charakter scheint durchaus konstant zu sein.

Der zweite Abdominalsternit ist im männlichen Geschlecht bei vielen Arten durch den Besitz von in den Hinterecken befindlichen oder wenigstens dort beginnenden Auftreibungen, Buckeln, Hörnern oder kielartigen Erhebungen ausgezeichnet, im weiblichen Geschlecht zumeist gleichmäßig gewölbt, seltener mit Andeutungen von Auftreibungen oder Kielen in den Hinterecken, noch seltener (nur bei *S. huberti*) durch den Besitz von 2 Längskielen auf der Basalhälfte ausgezeichnet.[1] Alle angeführten Charaktere sind in hohem Maße und in wenn auch nicht ganz strenger Beziehung mit der Körpergröße variabel (vgl. dort, ad 13).

Ad 11. Der männliche Kopulationsapparat ist zwar in der Regel zum größten Teile versteckt, verrät aber doch zumeist durch die zwei aus der Spalte zwischen dem letzten Tergit und Sternit herausstehenden nadelförmigen Enden seiner 2 oberen längeren Fortsätze das Männchen, da beim Weibchen, wenn überhaupt, nur ein Stachel, der Giftstachel, aus der betreffenden Spalte hervorragt.

[1] Von denen übrigens, da sie nicht bei allen, sondern nur bei einer beschränkten Anzahl von Individuen vorkommen, nicht sicher zu sagen ist, ob sie nicht auch noch beim ♂ werden gefunden werden.

Ad 12. Bei einigen Arten sind die Männchen im Vergleich zu gleichlangen Weibchen ± auffallend an Thorax und Abdomen breiter und dadurch im ganzen von robusterem Habitus. Dieser Charakter ist mit der Körpergröße variabel (vgl. dort, ad 13).

Ad 13. Bei den meisten Arten übertreffen manche Männchen die größten Weibchen an Körpergröße, während andere männliche Exemplare hierin mit diesen übereinstimmen. Die Körpergröße der Männchen ist also veränderlicher als die der Weibchen, und zwar infolge von Verschiebung der oberen Grenze. Sehr bemerkenswert ist, daß mit der Körpergröße die (variable) Ausbildung der aufgezählten sekundären männlichen Geschlechtscharaktere des Clypeus, der Mandibeln, des 2. Abdominalsternits, der Grad der Auftreibung des Hinterkopfes und der Unterschied in der Breite zwischen einem Männchen und einem gleichlangen Weibchen derselben Art, das ist die Robustheit in Beziehung stehen, und zwar in dem Sinne, daß die Männchen in allen aufgezählten Merkmalen um so mehr den Weibchen ähnlicher werden, je geringer ihre Körpergröße, und um so weniger, je größer dieselbe ist.

Ad. 14. Die Männchen sind im allgemeinen durch einen größeren Reichtum an den bei dem betreffenden Färbungstypus auftretenden hellen Farben ausgezeichnet.

Geographische Verbreitung.

Sie erstreckt sich über die ganze äthiopische Region (im Sinne von Wallace).

Merkmale, die bei der Bestimmung und Charakterisierung der Arten zu beachten sind; ihre Variabilität.

1. Die Färbung des Integumentes, namentlich in welche der oben (p. 14 [228]) unterschiedenen Färbungs- und Zeichnungskategorien ein Tier gehört. Dabei beachte man, daß die Ausdehnung der elfenbeinweißen Farbe auf den letzten Segmenten und die Ausdehnung des Indischrot-Orange bei den zur ersten Färbungskategorie gehörigen Tieren sowie die relative Ausdehnung der rostbraunen Farbe gegenüber der schwarzen, der Reichtum an hellen Zeichnungen und die Farbe derselben (ob weiß, weißgelb oder ± satt zitronengeld) bei den zur zweiten Kategorie gehörigen in der Regel sehr veränderlich, die Ausdehnung des Orangegelb auf den letzten Segmenten dagegen und die der reinweißen Farbe bei den zum dritten Zeichnungstyp gehörigen Tieren bei einer und derselben Art oder Unterart ziemlich beständig ist.

2. Der Grad der Verdunklung der Flügel und die damit zusammenhängenden Glanzfarben. Dabei beachte man, daß lichtere Flügel bisher nur bei den zum zweiten Färbungstyp (vgl. p. 14 [228]) zu rechnenden Tieren beobachtet sind und daß bei diesen der Grad der Verdunklung ein wechselbareres Merkmal ist als bei den dunklen Flügeln, weil er in der Regel mit der ebenfalls veränderlichen relativen Ausdehnung der schwarzen Farbe gegenüber der rostbraunen zunimmt.

3. Die Farbe der Behaarung. Sie liefert ein auffallendes Merkmal, wenn sie nicht mit der des Integumentes übereinstimmt.

4. Die Konfiguration des Gesichtes im allgemeinen. Sie ist bei den ♀ ein beständiges, bei den meisten ♂ dagegen ein ± veränderliches Merkmal und läßt sich am besten durch eine Abbildung des Kopfes von vorne darstellen.

5. Die Form des Clypeus, ob er im Umrisse herz- oder birnenförmig, breiter als lang oder länger als breit, allenfalls um wieviel das eine mehr als das andere, am Ende schmal oder breit abgerundet oder ± scharf abgestutzt oder ± tief ausgerandet, zweispitzig oder zweizinkig, auf der Scheibe gewölbt oder abgeflacht, allenfalls gehörnt oder mit Buckeln versehen, auf der Spitze gleichmäßig (der Quere nach)

gewölbt oder ± abgeflacht, am Ende zu einem Randsaum niedergedrückt oder wulstig einwärtsgebogen; ferner seine grobe (Punktierung, Runzelung) und seine mikroskopisch feine Skulptur, von der es abhängt, ob er matt oder glänzend erscheint. Dabei beachte man, daß alle angeführten Merkmale beim ♀ ziemlich konstant, daß dagegen beim ♂ der Umriß, die Wölbung und das Vorhandensein einer Auszeichnung sowie deren Größe und Form innerhalb einer Art und in für jede Art verschieden weiten Grenzen variabel sind. Das Vorhandensein oder Fehlen von seichten Quer- oder Längseindrücken auf irgendeiner oder mehreren Stellen des Clypeus ist infolge großer Variabilität als Merkmal kaum benützbar.

6. Die Beschaffenheit des Stirnkiels, ob dieser hoch oder niedrig, scharf oder stumpf. Letzteres kann variieren.

7. Das Vorhandensein oder Fehlen einer deutlichen stumpfkantigen Abgrenzung der vertieften Stirnteile zu beiden Seiten des Stirnkiels gegenüber den erhöhten über dem Stirnkiel befindlichen. Ein für ganze Artengruppen charakteristisches, konstantes Merkmal.

8. Die Bildung des Hinterkopfes (nur beim ♂), ob dieser aufgetrieben oder so wie beim ♀ gebildet. Ein Merkmal, welches mit der Körpergröße sehr stark variiert.

9. Das Vorhandensein oder Fehlen eines seichten Scheiteleindruckes (nur beim ♀) und zweier in dessen Mitte befindlicher borstchenbesetzter Punkteindrücke. Ein durchaus beständiges Merkmal. Das Fehlen der beschriebenen Eindrücke wurde bisher nur bei 2 Arten (*S. ornatissima* und *vicaria*) beobachtet.

10. Die Skulptur der aufgezählten Teile, namentlich ob die vertieften Stirnteile in ihrer ganzen Ausdehnung glatt, die erhöhten grob oder fein, dicht oder zerstreut punktiert sind und ob die Punktierung der angrenzenden Scheitelpartien ebenso oder feiner und zerstreuter punktiert ist. Merkmale von ziemlicher Konstanz.

11. Die Bildung des 13. Fühlergliedes beim ♂, ob dieses gegenüber dem vorletzten und noch mehr gegenüber dem drittletzten auffallend verdünnt, verlängert, gekrümmt, zugespitzt und gegen die Geißel bis zur Berührung derselben zurückschlagbar, wie es bei der überwiegenden Mehrzahl der Arten der Fall ist, oder weniger verdünnt, nicht verlängert, kaum gekrümmt, nicht zugespitzt und nicht gegen die Geißel zurückschlagbar, wie es nur bei einer Art (*S. vicaria*) beobachtet ist.

12. Die Bildung der Mandibeln, ob diese bei Betrachtung des Kopfes von der Seite länger als der Scheitel-Wangenabstand (was bei der überwiegenden Mehrzahl der Arten der Fall ist), in welchem Falle sie als »lang« zu bezeichnen sind oder kürzer als derselbe, in welchem Falle sie als »relativ kurz« bezeichnet werden können, ob sie einfach stilettförmig und säbelförmig gekrümmt gestaltet (wie bei allen ♀, aber nur wenigen ♂) oder ± gegeneinander gebogen, bei Betrachtung von der Seite ± deutlich geknickt oder sonstwie anders gebildet sind, ob sie am Kaurand mit vielen kleinen Zähnchen (wie bei allen Arten der Untergattung *Synagris*) oder mit 4 großen breit abgestutzten oder ± abgerundeten, gleichgestalteten groben Zähnen und einem ± deutlich ausgeprägten kleinen Basalzähnchen (wie bei allen ♀ und einigen ♂ der drei andern Untergattungen) oder endlich, ob sie anders und dann wie sie bewehrt sind, ob sie beim ♂ irgendwelche Auszeichnungen (Buckel, Hörner, Kiele auf der Vorder-, Zahnbildungen auf der Hinterseite) aufweisen, endlich ob sie deutlich durch Leisten und Furchen reliefiert (wie es bei allen Arten der Untergattungen *Paragris*, *Rhynchagris* und *Pseudagris* der Fall ist) oder fast ganz glatt sind (wie bei den Arten der Untergattung *Synagris*). Dabei beachte man, daß alle Verhältnisse mit Ausnahme des letzterwähnten beim ♂ in der Regel mit der Körpergröße sehr variabel, beim ♀ dagegen fast ganz konstant sind.

13. Die Bildung der Maxillarladen, ob sie in völlig ausgestrecktem Zustande mit ihren Spitzen die der Mandibeln erreichen (wie bei den Arten der Untergattungen *Synagris* und *Paragris*) oder überragen (wie bei *S. vicaria*, der einzigen Vertreterin der Untergattung *Rhynchagris*) oder nicht erreichen (wie bei den Arten der Untergattung *Pseudagris*).

14. Die Länge der Maxillartaster, ob sie mit ihren Spitzen kaum die Hälfte (wie bei den Arten der Untergattungen *Synagris* und *Paragris*) oder fast die Enden der Maxillarladen erreichen (wie bei den Arten der Untergattungen *Rhynchagris* und *Pseudagris*).

15. Die Zahl der Maxillartasterglieder, ob 4 oder 5 (bei den Arten der Untergattungen *Synagris*, *Paragris* und *Pseudagris*) oder 6 (bei *S. vicaria*, der einzigen Vertreterin der Untergattung *Rhynchagris*). Dabei beachte man, daß die letzten Glieder so sehr zum Abbrechen neigen, daß man unter 20 bis 30 Exemplaren oft nicht ein einziges mit unversehrten Maxillartastern findet, daß daher die Maxillartastergliederzahl, wenn nur eine geringere Anzahl von Exemplaren vorliegt, oft überhaupt nicht zu bestimmen ist, ferner daß die Anzahl der Glieder auch infolge Verwachsung der beiden letzten Glieder variieren kann.

16. Die Bildung der Zunge und der Nebenzungen, ob jene ± verlängert und tief gespalten ist, wie bei den Arten der Untergattungen *Rhynchagris*, *Paragris* und *Synagris* (vgl. Fig. 3, 4 und 5) oder breit, kurz und wenig tief gespalten wie bei den Arten der Untergattung *Pseudagris* (vgl. Fig. 2) und ob diese so lang sind, daß sie mit ihren Spitzen ungefähr die Spaltungsstelle der Zunge erreichen wie bei den Arten der Untergattungen *Pseudagris*, *Rhynchagris* und *Synagris* (vgl. Fig. 2, 3 und 5) oder deutlich länger wie bei den Arten der Untergattung *Paragris* (vgl. Fig. 4).

17. Die Länge und Bildung der immer 3gliedrigen Lippentaster, ob diese mitten gegen das Gelenk zwischen dem 1. und 2. Gliede hin zunehmend verdickt, auffallend robust und am Ende mit 2 langen, starken Borsten ausgestattet sind wie bei *S. vicaria*, der einzigen Art der Untergattung *Rhynchagris* (vgl. Fig. 3), oder normal gestaltet, das heißt an jedem Gliede gegen die Spitze zu etwas verdickt und im ganzen von Glied zu Glied verjüngt sind, wie bei allen andern Arten, ferner ob sie in diesem Falle so lang sind, daß sie mit ihren Spitzen die Spaltungsstelle der Zunge erreichen und am Ende mit 4 Borsten, 2 längeren und 2 kürzeren, ausgestattet wie bei den Arten der Untergattung *Pseudagris* (vgl. Fig. 2), oder etwas zarter, im Vergleich zur Zunge kürzer und am Ende mit 2 langen Borsten ausgestattet wie bei den Arten der Untergattung *Paragris* (vgl. Fig. 4), oder endlich noch zarter, noch kürzer im Vergleich zur Zunge und am Ende mit 1 oder 2 zarten Borsten ausgestattet wie bei den Arten der Untergattung *Synagris* (vgl. Fig. 5).

18. Die Skulptur des Dorsulum, ob dasselbe grob oder fein, dicht oder zerstreut und namentlich, ob es gleichmäßig und in seiner ganzen Ausdehnung punktiert ist, oder glatte oder doch nur mit vereinzelten Punkten besetzte oder auch wenigstens zerstreuter punktierte Stellen auf der Mitte und an den Seitenrändern (zwischen diesen und den Resten der Parapsidenfurchen) der hinteren Hälfte aufweist. Die in Frage kommenden Verhältnisse sind ziemlich konstant.

19. Die Stärke und Art der Wölbung des Scutellum und Postscutellum, ob diese fast flach oder ± stark aufgewölbt sind und ob jenes ganz gleichmäßig gewölbt oder ± deutlich zweihöckerig, dieses gleichmäßig gewölbt, zweihöckerig oder zweispitzig ist. Diese Verhältnisse sind ziemlich konstant.

20. Die Skulptur der genannten Teile, ob diese überall oder nicht überall, überall gleichmäßig grob oder fein, dicht oder zerstreut oder nicht überall gleichmäßig, sondern auf bestimmten Stellen wie zum Beispiel auf den Höckern des Scutellum und auf der Oberseite des Postscutellum anders punktiert sind als auf den übrigen Partien. Diese Merkmale sind ziemlich veränderlich, und zwar, soweit sie sich auf das Postscutellum beziehen, noch mehr als soweit sie auf das Scutellum Bezug haben.

21. Die Bildung des Mittelsegmentes, namentlich ob dieses ein Paar ± kräftiger Seitendornen trägt oder nur Andeutungen solcher in Form ± kleiner Spitzchen oder ganz unbewehrt erscheint, ferner ob die Kanten zwischen der Hinterwand und den Seitenwänden in ihrem ganzen Verlauf scharf und S-förmig geschwungen oder zum Teil oder auch ganz stumpf und ± gerade sind. Dabei beachte man, daß diese Verhältnisse bei manchen Arten ziemlich stark mit der Körpergröße variieren.

22. Die Bildung der an die Seitenwände des Mittelsegmentes unten sich anschließenden frei vorstehenden Chitinstücke (Mittelsegmentanhänge), ihre Form, bei Betrachtung des Thorax von der Seite und ob sie bei Betrachtung des Thorax von oben nicht oder kaum oder als ein Paar

von unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragender, ähnlich wie die Seitendornen des Mittelsegmentes gebildeter Dornen sichtbar sind. Diese Verhältnisse sind durchaus konstant.

23. Die Skulptur der Hinterwand des Mittelsegmentes, ob die in der Gattungsbeschreibung erwähnten »Viertel« dieselbe oder verschiedene Skulptur aufweisen. Die Verhältnisse sind variabel.

24. Die Dicke der Beine, namentlich die Breite der Tarsen, ob diese im Vergleich mit denen anderer Arten nicht auffallend dick und plump erscheinen (wie es bei einer Art *S. crassipes* der Fall ist (vgl. Textfig. 19).

25. Die Bildung der Mittelschenkel (nur beim ♂), ob diese durchaus stielrund und nirgends auffallend erweitert sind wie beim ♀ oder auf der Vorder-seite, respektive an der Grenze zwischen Vorder- und Unterseite mit einer Abflachung, respektive Aushöhlung versehen und gegen die Basis zu nach unten ± erweitert (wie es bei den ♂ zweier Arten, *S. analis* und *huberti*, der Fall ist). Diese Merkmale sind durchaus konstant.

26. Die Skulptur des breiten Teiles des 1. Abdominalsternits, ob er zwei deutliche mit den Seitenrändern annähernd parallele Randleisten oder Wülste und ein zwischen und hinter diesen bis zum Hinterrande sich ausdehnendes dreieckiges oder mondsichelförmiges Feld erkennen läßt, ob die genannten Randerhebungen leistenartig, das heißt schmal und scharf oder wulstartig, das heißt ± medig und stumpf sind, den kleineren oder größeren Teil der besprochenen Segmentpartie einnehmen und dadurch das Mittelfeld weniger oder mehr zurückdrängen und ob sie mit dem zumeist gerunzelten Mittelfeld in der Skulptur übereinstimmen oder glatt sind. Merkmale, welche trotz einiger Veränderlichkeit sehr gut brauchbar sind.

27. Die Bildung des 2. Abdominaltergits (beim ♂), ob dieser ähnlich wie beim ♀ gestaltet ist oder Besonderheiten aufweist wie bei *S. crassipes* ♂, wo er oben mit einem mäßig vertieften, seitwärts bis zu zwei ∪-förmigen, wie Einbruchsränder aussehenden Linien ausgedehnten Feld versehen ist.

28. Die Bildung des 2. Abdominalsternits zugleich mit der feineren (mikroskopischen) und gröberen Skulptur seiner Teile, namentlich, ob die Basalfurche Längsrunzelstreifen aufweist oder glatt ist (kann variieren!), ob der Abfall überall, mitten wie seitlich, annähernd gleich lang und sanft oder kurz und steil ist oder ob er mitten auffallend steiler als seitlich oder auch umgekehrt seitlich steiler als mitten ist (konstante Merkmale), ob die Scheibe gleichmäßig gewölbt oder mitten ± ausgedehnt flach eingedrückt oder auch anders gebildet ist (± variabel), ob (beim ♂, aber auch manchmal beim ♀) in den Hinterecken oder auch anderswo besondere Auszeichnungen in Form von Auftreibungen, Buckeln, Spitzchen, Dornen, Hörnern, Wülsten, Kielen etc. vorhanden sind oder nicht (mit der Körpergröße zumeist sehr stark veränderliche Merkmale), endlich, ob die Scheibe auf glänzendem oder mattem Grunde grob oder fein, dicht oder zerstreut punktiert ist (ein bei manchen Arten ziemlich beständiges, bei andern veränderliches Merkmal).

29. Die Bildung des männlichen Kopulationsapparates, namentlich, ob dessen untere, kürzere Fortsätze griffelförmig und an den Innenseiten mit langen Haarfransen versehen, wie bei den ♂ der Arten der Untergattung *Synagris* (vgl. Textfig. 16) oder depreß-lamellös und an den Innenseiten nackt, wie bei den ♂ der Arten der Untergattung *Paragris* (vgl. Textfig. 17) oder kompreß-lamellös und an den Innenseiten nur mit sehr kurzen Härchen versehen sind, wie bei *S. vicaria* ♂, der einzigen Vertreterin der Untergattung *Rhynchagris* (vgl. Textfig. 18).

30. Die Körperlänge, welche besonders bei den ♂ sehr stark wechselt und infolge der Unmöglichkeit einer genauen Messung nur sehr annähernd angegeben werden kann, und die Vorderflügellänge, das ist die Länge eines Vorderflügels, welche mit der Körpergröße aber innerhalb engerer Grenzen variiert als diese und genauer angegeben werden kann.

Bestimmungstabellen der Geschlechter, Arten, Unterarten und Varietäten.[1]

♀♂.

Mit 12 Fühlergliedern und 6 sichtbaren Abdominalsegmenten . . . . . ♀
Mit 13 Fühlergliedern und 7 sichtbaren Abdominalsegmenten . . . . . ♂

♀.

1. Der im Umriß birnenförmige, am Ende geradlinig abgestutzte Clypeus mit zwei sehr deutlichen in den Ecken der Spitze beginnenden und etwas divergierend bis über die Mitte der Clypeusscheibe hinauf sich erstreckenden Kanten (vgl. Fig. 2 und 9). Mit kurzer und breiter Zunge (vgl. Fig. 2). Der Abfall des 2. Abdominalsternits mitten von der Basalfurche aus halbkreisförmig niedergedrückt, infolgedessen mitten länger und sanfter als seitlich 2
— Clypeus höchstens mit zwei ganz kurzen, ± undeutlichen Kielchen in den Ecken der Spitze. Zunge lang und schlank (vgl. Fig. 3, 4 und 5). Abfall des 2. Abdominalsternits entweder mitten ebenso lang oder kurz, sanft oder steil wie seitlich, höchstens mit etwas eingedrückter Medianlinie oder mitten steiler als seitlich 4
2. Fast ganz schwarz, 20 bis 24 *mm* lang . . . . . *S. aterrima* mihi (p. 32 [246]).
— Entweder auf den letzten Abdominalsegmenten ausgedehnt orangegelb oder auf verschiedenen Körperteilen ausgedehnt rostbraun, höchstens 18 *mm* lang 3
3. Auf den 3 letzten Segmenten größtenteils orangegelb, zirka 18 *mm* lang *carinata* Sauss. (p. 29 [243]).
— Rostbraun und schwarz in ähnlicher Verteilung wie bei *S. cornuta cornuta*, 13 bis 16 *mm* lang, ohne — Subsp. *versicolor* Schulth. — oder mit — Subsp. *meadewaldoi* mihi — weißgelben Flecken . . . . . *versicolor* Schulth. (p. 30 [244]).
4. Lippentaster auffallend lang, robust und gegen die Spitze des 1. und die Basis des 2. Gliedes hin verdickt (vgl. Fig. 3). Maxillartaster in unversehrtem Zustande 6gliedrig. Mittelsegment ohne eine Spur von Seitendornen. Färbung verschieden, und zwar auf den letzten Tergiten ± ausgedehnt elfenbeinweiß und sonst größtenteils schwarz bei der Subsp. *vicaria* Stadelmann (p. 34 [248]), auf den letzten Segmenten orangegelb und sonst größtenteils schwarz bei der Subsp. *luteopicta* mihi (p. 35 [249]) . . . . . *vicaria* Stadelmann (p. 34 [348]).
— Lippentaster kurz, zart, an jedem Glied gegen die Spitze zu verdickt und im ganzen von Glied zu Glied stufenweise verschmälert. Maxillartaster in unversehrtem Zustande höchstens 5gliedrig. Mittelsegment in der Regel mit einem Paar ± kräftiger Seitendornen 5
5. Auf den 3 oder 4 letzten Abdominalsegmenten größtenteils orangegelb oder -rot und sonst größtenteils schwarz gefärbt 6
— Anders gefärbt 4
6. Auf den 3 letzten Segmenten größtenteils orangegelb oder -rot gefärbt 7
— Auf den 4 letzten Segmenten größtenteils orangegelb oder -rot gefärbt 11
7. Clypeus ganz oder fast ganz deutlich längsrunzelig, am Ende geradlinig abgestutzt oder seicht ausgerandet (vgl. Fig. 41). Der Abfall des 2. Abdominalsternits in die Tiefe der Basalfurche, wenn auch im ganzen ziemlich kurz und steil, so doch nicht mitten plötzlich und senkrecht und seitlich auffallend allmählicher und sanfter . . . . . *abyssinica* subsp. *abyssinica* Guér. (p. 60 [274]).

[1] Die Unterscheidungsmerkmale der Untergattungen vgl. man bei deren Beschreibungen.

– Clypeus nur ± fein und zerstreut punktiert und sonst glatt, niemals ausgedehnt und deutlich längsrunzelig. Der Abfall des 2. Abdominalsternits in die Tiefe der Basalfurche mitten plötzlich und fast senkrecht, seitlich auffallend allmählicher und sanfter 8

8 Clypeus auf der Spitze mitten der Länge nach bis zum Ende ± deutlich eingedrückt oder doch deutlich und ausgedehnt abgeflacht 9

– Clypeus auf der Spitze deutlich (der Quere nach) gewölbt, höchstens am äußersten Ende etwas abgeflacht oder vor demselben der Quere nach eingedrückt 10

9 Clypeus ausgesprochen indischrot und ganz matt, auch im Umriß von dem der folgenden Art etwas verschieden (vgl. Fig. 29), namentlich im Verhältnis zur Länge breiter, mit zumeist mehr zugerundeter Abstutzung und zumeist sehr deutlicher, seltener nur durch Abflachung angedeuteter Längseindellung auf der Spitze . . . . . ***calida*** (L.) Serv. (p. 51 [265]).

– Clypeus orangegelb indischrot, nur etwas glänzend, etwas im Verhältnis zur Länge schmäler, mit zumeist mehr geradliniger Abstutzung (vgl. Fig. 35) und zumeist weniger deutlicher, häufig nur durch Abflachung angedeuteter Längseindellung . . . . . ***spinosuscula*** Sauss. (p. 55 [269]).

10. Clypeus ausgesprochen indischrot, sehr deutlich und nur wenig feiner als der Scheitel punktiert, ganz matt, auch im Umriß deutlich von dem der folgenden Art verschieden (vgl. Fig. 24), namentlich stärker zugespitzt und schmäler abgestutzt, auf der Spitze vor dem Ende niemals mit einem ± deutlichen Quereindruck . . . . . ***spiniventris*** Illig. (p. 47 [261]).

– Clypeus orangegelb-indischrot, nur sehr fein, viel feiner als der Scheitel punktiert, etwas glänzend, weniger stark zugespitzt und am Ende breiter abgestutzt (vgl. Fig. 38) und auf der Spitze vor dem Ende zumeist mit einem ± deutlichen Quereindruck . . . . . ***negusi*** Buyss. (p. 57 [271]).

11. Der Abfall des 2. Abdominalsternits in die Basalfurche wenn auch kurz und steil, so doch nicht mitten plötzlich und fast senkrecht und seitlich auffallend allmählicher und sanfter. Clypeus mit sehr breiter, breit abgestutzter und mitten bis zum Ende ausgedehnt abgeflachter Spitze (vgl. Fig. 19) und fast ganz schwarz . . . . . ***kohli*** mihi (p. 45 [259]).

– Der Abfall des 2. Abdominalsternits in die Basalfurche mitten plötzlich und fast senkrecht, seitlich auffallend allmählicher und sanfter 12

12. Clypeus ganz oder fast ganz deutlich längsrunzelig mit geradlinig abgestutzter oder seicht ausgerandeter Spitze (vgl. Fig. 41) . . . . . ***abyssinica*** Guér. subsp. ***emarginata*** Sauss. p. 61 [275]).

– Clypeus nur punktiert und sonst glatt, niemals ausgedehnt längsrunzelig 11

13. Clypeus ziemlich matt, im Umriß von dem der folgenden Art etwas verschieden (vgl. Fig. 12), namentlich im Verhältnis zur Breite länger, stärker zugespitzt und schmäler abgestutzt, heller oder dunkler orangegelb bei der Subsp. ***analis*** Sauss. (p. 40 [254]), schwarz bei der Subsp. ***microclypeata*** mihi (p. 41 [255]) . . . . . ***analis*** Sauss. (p. 39 [253]).

– Clypeus emailartig glänzend, im Verhältnis zur Breite etwas weniger lang, weniger stark zugespitzt und breiter abgestutzt (vgl. Fig. 17), immer orangegelb . . . . . ***maxillosa*** Sauss. (p. 43 [257]).

14. Auf Thorax und Abdomen ganz einfarbig, schwarz oder hell rostbraun 15

– Auf Thorax und Abdomen mehrfarbig, weiß oder gelb gezeichnet oder, falls ungefleckt, schwarz und rostbraun 17

15. Auf dem ganzen Körper hell rostbraun. Clypeus herzförmig (vgl. Fig. 62), auf der Scheibe stark gewölbt. Mandibeln am Kaurande mit vielen, kleinen Zähnchen bewehrt ***fulva*** subsp. ***fulva*** Mocs. (p. 98 [312]).

– Wenigstens auf Thorax und Abdomen ganz schwarz 16

16. Clypeus birnenförmig (vgl. Fig. 45), am Ende breit zugerundet abgestutzt und auf der Spitze mitten etwas abgeflacht. Mandibeln am Kaurande mit 4 großen, breitabgestutzten Zähnen bewehrt (vgl. Fig. –). Fast ganz, weil nur mit Ausnahme der Klauenglieder der Vordertarsen schwarz ***crassipes*** Kohl (p. 67 [281]).

— Clypeus herzförmig (vgl. Fig. 57), am Ende abgerundet oder etwas abgestumpft oder sogar ganz seicht ausgerandet. Mandibeln am Kaurand mit vielen, kleinen Zähnen bewehrt. Nicht fast ganz schwarz, sondern auf der Clypeusspitze, den Fühlern, Mandibeln und Beinen ± ausgedehnt rostbraun . . . . . *similis* var. *similis* mihi (p. 94 [308]).

17. Rostbraun und schwarz ohne eine Spur weißer oder gelber Flecken oder Binden 18

— Mit weißen oder gelben Flecken oder Binden 20

18. Clypeus birnenförmig (vgl. Fig. 49), länger als breit, mit breit abgestutzter Spitze, ganz oder fast ganz deutlich längsrunzelig. Mandibeln mit 4 großen, breitabgestutzten Zähnen bewehrt (vgl. Fig. 49) *huberti* Sauss. var. *clypeata* Mocs. (p. 75 [289]).

— Clypeus herzförmig (vgl. Fig. 54 und 62), breiter als lang, Mandibeln am Kaurand mit vielen, kleinen Zähnchen bewehrt (vgl. Fig. 54 und 62) 19

19. Der Abfall des 2. Abdominalsternits in die Tiefe der Basalfurche sehr lang — er nimmt ungefähr die Hälfte der Scheibe ein (vgl. Textfig. 20) — sehr sanft und gegen das Ende zu kaum an Steilheit zunehmend. Die Mittelsegmentanhänge (das sind die an die Seitenwände des Mittelsegmentes unten sich anschließenden frei vorstehenden Chitinstücke) bei Betrachtung des Thorax von der Seite annähernd halbkreisscheibenförmig. Die das dreieckige Mittelfeld des 1. Abdominalsternits seitlich begrenzenden Erhebungen leistenartig und oben scharf *cornuta* subsp. *cornuta* (L.) Latr. (p. 89 [303]).

— Der Abfall des 2. Abdominalsternits in die Tiefe der Basalfurche kürzer — er nimmt weniger als ein Drittel der Scheibe ein (vgl. Textfig. 2) —, plötzlicher und gegen das Ende zu rasch an Steilheit zunehmend. Die Mittelsegmentanhänge bei Betrachtung des Thorax von der Seite von der Form ± schmaler Mondsichel. Die das dreieckige Mittelfeld des 1. Abdominalsternits seitlich begrenzenden Erhebungen wulstartig und oben stumpf . . . . . *fulva* Mocs. subsp. *trispinosa* Tullgr.[1]

20. Nur auf den 4 hinteren Abdominaltergiten oder einigen derselben mit weißen oder weißlichen Binden oder Fleckenpaaren 21

— Nur oder auch auf den 2 vorderen oder wenigstens auf dem 2. Abdominaltergit mit weißen oder gelben Flecken oder Binden 25

21. Clypeus herzförmig (vgl. Fig. 59), breiter als lang. Mandibeln am Kaurande mit vielen, kleinen Zähnchen bewehrt (vgl. Fig. 59). Die Mittelsegmentanhänge (vgl. Punkt 15 dieser Tabelle) nicht oder kaum über das Niveau der Hinterwand des Mittelsegmentes vorgezogen und daher bei Betrachtung des Thorax von oben nicht oder kaum sichtbar 22

Clypeus birnenförmig (vgl. Fig. 41, 43 und 52), deutlich länger als breit. Mandibeln am Kaurande mit 4 großen, breitabgestutzten Zähnen bewehrt (vgl. Fig. 41, 43 und 53). Die Mittelsegmentanhänge stark über das Niveau der Hinterwand des Mittelsegmentes vorgezogen und daher bei Betrachtung des Thorax von oben als ein zweites, unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragendes Paar von Mittelsegmentdornen sichtbar 23

22. Abgesehen von den weiß gefärbten Stellen größtenteils schwarz, nur auf der unteren Hälfte des Kopfes, den Fühlern, Mundteilen, der Unterseite des Thorax und den Beinen ± ausgedehnt rostbraun. Die weißen Binden mitten sämtlich breit unterbrochen und dadurch zu Seitenflecken reduziert . . . . . *proserpina* Grib. subsp. *niassae* Stadelmann (p. 96 [310]).

— Auf Kopf und Thorax fast ganz rostbraun. Die weißen Binden verschieden breit unterbrochen, aber niemals so, daß alle zu Seitenflecken reduziert erschienen *proserpina* subsp. *proserpina* Grib. (p. 95 [309]).

---

[1] Die angeführten Unterscheidungsmerkmale beziehen sich eigentlich auf *fulva* subsp. *fulva* Mocs., da nur diese, nicht aber die obengenannte Unterart von *S. fulva* mir auch im weiblichen Geschlecht vorliegt. Da sich jedoch das mir vorliegende *trispinosa* ♂ durch keinerlei plastische Merkmale von dem mir ebenfalls vorliegenden *fulva* ♂ unterscheidet, glaube ich dasselbe auch von den ♀ erwarten und daher von dem mir bekannten *fulva* ♀ auf das mir unbekannte *trispinosa* ♀ schließen zu dürfen.

23. Auf Kopf und Thorax ganz rostbraun. Clypeus am Ende ziemlich breit, ± zugerundet abgestutzt mit fast geradlinig verlaufenden Seitenrändern der Spitze (vgl. Fig. 52), ganz oder fast ganz deutlich längsrunzelig . . . . . ***fasciata*** Mocs. (p. 85 [299]).
Auf Kopf und Thorax größtenteils schwarz, nur am Clypeus, an den Fühlern und Beinen ± ausgedehnt indischrot 24

24. Clypeus ganz oder fast ganz längsrunzelig, auch im Umriß von dem der folgenden Art deutlich verschieden (vgl. Fig. 41), namentlich im Verhältnis zur Breite etwas weniger lang, breiter abgestutzt und mit fast geradlinig verlaufenden Seitenrändern der Spitze
abyssinica Guér.? subsp. ***albofasciata*** mihi (p. 61 [275]).
Clypeus nur ± deutlich, zerstreut punktiert und sonst glatt, im Verhältnis zur Breite länger, mit stark verlängerter, an den Seiten ausgeschweifter, am Ende schmal abgestutzter Spitze (vgl. Fig. 43) . . . . . ***mirabilis*** Guér. (p. 64 [278]).

25. Am Abdomen nur auf der Basalhälfte des 2. Tergits mit einem weißen oder gelben Fleckenpaar, oder einer ebensolchen Binde 26
— Am Abdomen auch noch auf anderen Tergiten mit weißen oder gelben Flecken 29

26. Clypeus birnenförmig (vgl. Fig. 49), am Ende abgestutzt, ganz oder fast ganz deutlich längsrunzelig. Mandibeln am Kaurande mit 4 großen, breitabgestutzten Zähnen bewehrt. 2. Abdominaltergit mit 2 großen, weißgelben Flecken . . . . . ***huberti*** Sauss. var. ***bimaculata*** mihi.
— Clypeus herzförmig (vgl. Fig. 54 und 57). Mandibeln am Kaurande mit vielen kleinen Zähnchen bewehrt 27

27. Auf der Basalhälfte des 2. Abdominaltergits mit einer breiten, gelblichen Binde. Clypeus am Ende schmal abgerundet (vgl. Fig. 54), niemals auch nur mit einer Andeutung einer Abstutzung
cornuta (L.) Latr. subsp. ***basalis*** Mocs. (p. 91 [305]).
— Auf der Basalhälfte des 2. Abdominaltergits mit einem Paar gelblicher Flecken 28

28. Thorax ganz schwarz. Clypeus am Ende zumeist ± breit abgerundet oder etwas abgestumpft (vgl. Fig. 57). Die gelblichen Flecken auf dem 2. Abdominaltergit groß, im Durchmesser mehr als die Hälfte der Länge des Tergits messend . . . . . ***similis*** var. ***maculata*** mihi (p. 94 [308]).
— Thorax rostbraun und schwarz. Clypeus am Ende immer schmal abgerundet (vgl. Fig. 54). Die gelblichen Flecken auf dem 2. Abdominaltergit klein, im Durchmesser höchstens ein Viertel der Länge des Tergits messend . . . . . ***cornuta*** ? subsp. ***didieri*** Buyss. (p. 90 [304]).

29. Das Fleckenpaar auf dem 2. Abdominaltergit oder, wenn auf diesem zwei Fleckenpaare vorhanden, befindet sich das vordere auf der Basalhälfte. Alle auf den Abdominalsegmenten vorhandenen Flecken sind ± kreisscheibenförmig 30
— Das Fleckenpaar auf dem 2. Abdominaltergit befindet sich auf dessen Endhälfte in unmittelbarer Nähe des Hinterrandes. Alle auf den Abdominalsegmenten vorhandenen Flecken sind deutlich queroval 32

30. Der 1. und 3. bis 5. Abdominaltergit mit je einem, der 2. mit 2 Fleckenpaaren. Dorsulum, Scutellum und Postscutellum nur sehr undeutlich und zerstreut punktiert . . ***ornatissima*** mihi (p. 83 [297]).
— Nur der 1. bis 3. Abdominaltergit mit je einem Fleckenpaar. Dorsulum, Scutellum und Postscutellum deutlich und dicht punktiert 31

31. Dorsulum, Scutellum und Postscutellum, letztere beide allenfalls abgesehen von den durch gelbe Flecken eingenommenen Stellen größtenteils hell rostbraun ***huberti*** var. ***huberti*** Sauss. (p. 78 [292]).
— Dorsulum, Scutellum und Postscutellum, letztere beide abgesehen von den durch gelbe Flecken eingenommenen Stellen schwarz . . . . . ***huberti*** Sauss. var. ***nigricans*** mihi (p. 79 [293]).

32. Nur auf dem 1. und 2. Abdominaltergit mit weißlichen Flecken. Die auf dem 1. Tergit klein und weit voneinander getrennt, die auf dem 2. viel mehr als doppelt so lang und breit und viel weniger weit voneinander getrennt als die auf dem 1. Tergit
aestuans (F.) Serv. subsp. ***rufa*** Stadelm. (p. 70 [284]).

— Außer auf dem 1. und 2. Abdominaltergit auch noch auf dem Thorax (Pronotum, Flügelschuppen, Scutellum, Postscutellum) mit gelblichen Flecken. Die auf dem 2. Tergit weniger als doppelt so lang und breit und weiter voneinander getrennt als die auf dem 1. Tergit

aestuans subsp. *aestuans* (F.) Serv. (p. 69 [283]).

♂.

1. Letztes Fühlerglied gegenüber dem vorletzten nur wenig verdünnt, nicht verlängert und zugespitzt, kaum gekrümmt und nicht gegen die Geißel bis zu deren Berührung zurückschlagbar (vgl. Textfig. 3, p. 8 [222]). Maxillartaster in unversehrtem Zustande 6gliedrig. Mittelsegment ohne eine Spur von Seitendornen. Färbung verschieden, und zwar auf den letzten Tergiten ± ausgedehnt elfenbeinweiß und sonst größtenteils schwarz bei der Subsp. *vicaria* Stadelm., auf den letzten Segmenten orangegelb und sonst größtenteils schwarz bei der Subsp. *luteopicta* mihi

vicaria Stadelm. (p. 35 [249]).

— Letztes Fühlerglied gegenüber dem vorletzten und noch mehr dem drittletzten auffallend verdünnt, verlängert, zugespitzt, gekrümmt und gegen die Geißel bis zur Berührung zurückschlagbar. Maxillartaster in unversehrtem Zustande höchstens 5gliedrig. Mittelsegment in der Regel mit einem Paar ± kräftiger Seitendornen 2

2. Auf den 4 oder 5 letzten Abdominalsegmenten größtenteils orangegelb oder -rot und sonst größtenteils schwarz gefärbt 3

— Anders gefärbt 11

3. Auf den 4 letzten Abdominalsegmenten größtenteils orangegelb oder -rot gefärbt 4

— Auf den 5 letzten Abdominalsegmenten größtenteils orangegelb oder -rot gefärbt[1] 8

4. Clypeus stark zugespitzt, am Ende schmal abgerundet (vgl. Fig. 39). Mandibeln zumeist mit ± entwickelten, zahn- bis hornartigen Erhebungen auf der Vorderseite der Basalhälften

negusi Buyss. (p. 57 [271]).

— Clypeus weniger stark zugespitzt, am Ende breit abgestutzt oder ± stark ausgerandet. Mandibeln niemals mit irgendwelchen Erhebungen auf der Vorderseite 5

5. Clypeus am Ende halbkreisförmig ausgerandet, zweispitzig (vgl. Fig. 36, 37 und 42), orangegelb bis -rot 6

— Clypeus am Ende abgestutzt oder seicht, niemals halbkreisförmig ausgerandet, niemals zweispitzig, immer ausgesprochen indischrot 7

6. Mandibeln am Kaurande mit 3 großen, breitabgestutzten, nur durch schmale Einschnitte voneinander getrennten Zähnen und einem kleinen, spitzen Basalzähnchen bewehrt, niemals ± deutlich gegeneinander gebogen (vgl. Fig. 42). 2. Abdominalsternit mit ± stark ausgeprägten, in den Hinterecken in Form zweier quergestellter Kiele beginnenden, außen nach vorn umgebogenen und entlang den Seitenrändern fortgesetzten, vorne manchmal wieder nach innen umgebogenen und dann im ganzen C-förmigen Erhebungen . . . . *abyssinica* subsp. *abyssinica* Guér. (p. 59 [273]).

— Mandibeln am Kaurande (an der Basis) mit 2 nahe beieinander und zum Teil hintereinander stehenden, dreieckigen, spitzen Zähnen bewehrt, hierauf ± ausgebuchtet und hierauf (an der Spitze) mit 2 großen, breit abgestutzten, nur durch einen schmalen Einschnitt voneinander getrennten Zähnen versehen und ± stark gegeneinander gebogen (vgl. Fig. 36 und 37). 2. Abdomi-

[1] Hieher auch *S. elephas* André, die mir nicht vorliegt. Die Originaldiagnose lautet: »♂, Nigra, partim nigro velutina, abdominis segmentis 3—7 ferrugineis, ferrugineo sericeis; alis violascentibus. Caput elongatum, postice angulatim emarginatum. Abdomen amplissimum, thorace fere duplo latius, primi segmenti lateribus supra reflexis, segmento secundo evidenter latiore quam longiore, subtus utrinque fortiter excavato, medio longitudinaliter acute carinato, apice appendicibus robustis, rostriformibus, divergentibus, sursum recurvis armato. — Long. 40 *mm*; abdominis segmenti secundi maxima latitudo 14 *mm*.« Die gesperrt gedruckten Stellen sind nicht vom Autor, sondern von mir hervorgehoben.

nalsternit in den Hinterecken ganz unbewehrt oder mit schief nach unten und hinten gerichteten Dörnchen oder Dornen versehen . . . . . ***spinosuscula*** **Sauss. (p. 55 [269]).**

7. Clypeus ein wenig breiter als lang, mit sehr kurzer, am Ende sehr breit abgestutzter oder seicht ausgerandeter mit einem schmalen, niedergedrückten Randsaum versehener Spitze (vgl. Fig. 30 bis 34). 2. Abdominalsternit immer unbewehrt . . . . . ***calida*** **(L.) Serv. (p. 51 [265]).**

Clypeus deutlich länger als breit, mit längerer deutlich abgesetzter, am Ende schwach ausgerandeter und vom Rande aus in Form eines Kreissegmentes niedergedrückter Spitze (vgl. Fig. 25 bis 28). 2. Abdominalsternit unbewehrt oder in den Hinterecken mit einem Paar ± kräftiger Dornen versehen. ***spiniventris*** **Illig (p. 47 [261]).**

8. Mittelschenkel vorne mit einer ausgedehnten, etwas windschief verwundenen Abflachung und einer hauptsächlich nach unten entwickelten Erweiterung am Basaldrittel 9

Mittelschenkel stielrund ohne auffallende Abflachung und Erweiterung 10

9. Clypeus genau so breit als lang, am Ende fast halbkreisförmig ausgerandet und zweispitzig (vgl. Fig. 18), auf der Scheibe stark gewölbt, emailartig glänzend. Mandibeln am Kaurande mit 3 großen, breitabgestutzten und einem an den ersten großen Zahn basalwärts sich anschließenden kleinen, dreieckigen Zahn bewehrt (vgl. Fig. 18) . . . . . ***maxillosa*** **Sauss. (p. 43 [257]).**

Clypeus deutlich länger als breit, am Ende abgestutzt oder seicht (niemals fast halbkreisförmig) ausgerandet (vgl. Fig. 13 bis 16), auf der Scheibe weniger stark gewölbt, auf der Spitze abgeflacht, ziemlich matt. Mandibeln am Kaurande (an der Spitze) mit 2 großen, breit abgestutzten und 2 basalwärts an diese sich anschließenden, kleinen, dreieckigen bis halbkreisscheibenförmigen, spitzen oder ± abgestumpften, manchmal ± verbreiterten und verflachten Zähnen bewehrt (vgl. Fig. 13 bis 16). ***analis*** **Sauss. (p. 39 [253]).**

10. Clypeus am Ende halbkreisförmig ausgerandet zweispitzig (vgl. Fig. 42) und in der Ausrandung mit einem schmalen, niedergedrückten Randsaum versehen, orangegelb bis dunkel indischrot. Mandibel mit 3 großen, breit abgestutzten Zähnen und einem an diese basalwärts sich anschließenden kleinen dreieckigen Zähnchen bewehrt (vgl. Fig. 42). 2. Abdominalsternit durch Erhebungen von der in Punkt 6 bei ***abyssinica*** subsp. ***abyssinica*** beschriebenen Form ausgezeichnet.

abyssinica **Guér. subsp.** ***emarginata*** **Sauss. (p. 61 [275]).**

— Clypeus am Ende breit abgestutzt (vgl. Fig. 20 bis 23) und nicht niedergedrückt, sondern am Rande wulstig eingebogen, schwarz. Mandibeln mit ganz anderer Kaurandbewehrung (vgl. Fig. 20 bis 23). 2. Abdominalsternit ohne auffallende Auszeichnungen, höchstens mit ± undeutlichen Auftreibungen in den Hinterecken . . . . . ***kohli*** **mihi (p. 45 [259]).**

11. Wenigstens auf Thorax und Abdomen ganz einfarbig, schwarz oder hellrostbraun 12

Auf Thorax und Abdomen mehrfarbig, weiß oder gelb gezeichnet oder nur rostbraun und schwarz 14

12. Ganz hell rostbraun. Clypeus herzförmig, am Ende abgerundet oder abgestumpft, zumeist mit einem auf der oberen Hälfte der Scheibe entspringenden Hörnchen oder ± langen Horn (vgl. Fig. 63 und 64). Mandibeln am Kaurand mit vielen, kleinen Zähnchen bewehrt (vgl. Fig. 63 und 64).

fulva **subsp.** ***fulva*** **Mocs. (p. 98 [312]).**

— Ganz oder wenigstens auf Thorax und Abdomen schwarz 13

13. Clypeus herzförmig, bedeutend breiter als lang, am Ende breit ausgerandet (vgl. Fig. 58). Mandibeln am Kaurande mit vielen, kleinen Zähnchen bewehrt (vgl. Fig. 58). 2. Abdominalsternit ohne Auszeichnungen . . . . . ***similis*** **var.** ***similis*** **mihi (p. 94 [308]).**

— Clypeus birnenförmig, bedeutend länger als breit, am Ende zugerundet abgestutzt (vgl. Fig. 46). Mandibeln mit 4 großen, breitabgestutzten Zähnen bewehrt (vgl. Fig. 46). 2. Abdominaltergit oben mit einem scharf begrenzten, schwach vertieften Feld. 2. Abdominalsternit in den Hinterecken mit 2 ± kräftigen Dornen . . . . . ***crassipes*** **Kohl (p. 67 [281]).**

14. Auf dem Abdomen ohne eine Spur von gelben oder weißen Flecken oder Binden 15

— Auf dem Abdomen mit weißen oder gelben Flecken oder Binden 17

15. Clypeus tief ausgerandet, zweizinkig (vgl. Fig. 50), ebenso wie der Stirnkiel, das erhöhte Stirndreieck über diesem und zwei Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen gelb. Mandibeln am Kaurande mit mehreren großen Zähnen bewehrt (vgl. Fig. 50)

huberti Sauss. var. *clypeata* Mocs. (p. 75 [289]).

— Clypeus nicht ausgerandet, höchstens zugerundet abgestutzt (vgl. Fig. 55, 56, 63 und 64), ebenso wie das übrige Gesicht ohne eine Spur einer gelben Zeichnung. Mandibeln am Kaurand mit vielen kleinen Zähnchen bewehrt (vgl. Fig. 55, 56, 63 und 64) 16

16. Clypeus breiter als lang (vgl. Fig. 55 und 56), nur schwach gewölbt, eher abgeflacht, niemals mit einem Hörnchen oder Horn. Die Mandibelhörner, wo solche an den Basen der Mandibelvorderseiten vorhanden, ± kräftig, stielrund, gegeneinander und nach abwärts gebogen. Der Abfall des 2. Abdominalsternits in die Tiefe der Basalfurche sehr lang — er nimmt ungefähr die Hälfte der Scheibe ein — und überall fast bis zum Ende sanft (vgl. Textfig. 20, p. 97 [311])

cornuta subsp. *cornuta* (L.) Latr. (p. 89 [303]).

— Clypeus ebensobreit als lang, stark gewölbt und zumeist mit einem auf der oberen Hälfte der Scheibe entspringenden Hörnchen oder ± langen, aufwärts und nach vorn gekrümmten Horn (vgl. Fig. 63 und 64). Mandibelhörner, wo solche an den Basen der Mandibelvorderseiten vorhanden, ± schmächtig (daher manchmal abgebrochen), oben rinnenförmig ausgehöhlt und nach oben und auseinander gebogen. Der Abfall des 2. Abdominalsternits in die Basalfurche kürzer — er nimmt weniger als ein Drittel der Scheibe ein — nur ganz anfangs sanft, später immer mehr an Steilheit zunehmend (vgl. Textfig. 21, p. 100 [314]) . . *fulva* Mocs. subsp. *trispinosa* Tullgr. (p. 99 [313]).

17. Nur auf den 5 hinteren Abdominaltergiten oder einigen derselben mit weißlichen Binden oder Fleckenpaaren 18

— Auch oder nur auf den 2 vorderen Abdominaltergiten mit weißen oder gelben Flecken oder Binden 22

18. Clypeus herzförmig, breiter als lang, am Ende breit, aber seicht, niemals schmal und tief ausgerandet (vgl. Fig. 60 und 61). Mandibeln am Kaurande mit zahlreichen kleinen Zähnchen bewehrt (vgl. Fig. 60 und 61). Mittelsegmentanhänge (das sind die unten an die Seitenwände des Mittelsegmentes sich anschließenden, frei vorstehenden Chitinstücke) nicht über das Niveau der Hinterwand des Mittelsegmentes hinaus vorgezogen, daher bei Betrachtung des Thorax von oben nicht sichtbar. Die weißen Binden an den Hinderrändern der Abdominaltergite sämtlich ± breit unterbrochen 19

— Clypeus birnenförmig, länger als breit oder gerade so lang als breit oder breiter als lang, dann aber am Ende tief und schmal ausgeschnitten und zweizinkig (vgl. Fig. 44). Mandibeln am Kaurande verschieden, aber niemals mit vielen kleinen Zähnchen bewehrt. Mittelsegmentanhänge über das Niveau der Hinterwand des Mittelsegmentes deutlich vorgezogen und bei Betrachtung des Thorax von oben als ein zweites unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragendes Paar von Mittelsegmentdornen sichtbar. Die weißen Binden an den Hinterrändern der Abdominaltergite, sämtlich oder wenigstens zum Teil, nicht oder kaum — nur durch schmale schwarze Striche — unterbrochen 20

19. Abgesehen von den weißen Stellen größtenteils schwarz, nur auf der unteren Hälfte des Kopfes, den Fühlern, Mundteilen, der Unterseite des Thorax und den Beinen rostbraun. Die weißen Binden sämtlich breit unterbrochen und dadurch zu Fleckenpaaren reduziert

proserpina Grib. subsp. *niassae* Stadelm. (p. 96 [310]).

— Auf Kopf und Thorax größtenteils rostbraun. Die weißen Binden verschieden breit unterbrochen, aber niemals so, daß alle zu ungefähr ebenso breiten als langen Seitenflecken reduziert erschienen

proserpina subsp. *proserpina* Guér. (p. 95 [309]).

20. Clypeus gerade so lang als breit, am Ende abgestutzt (vgl. Fig. 53). Mandibeln am Kaurand, von der Basis gegen die Spitze zu betrachtet, zuerst mit einem abgerundeten, breiten, hierauf mit einem wenig deutlich ausgeprägten, abgerundeten, schmalen und hierauf nach einer undeutlichen

Ausschweifung mit einem zugerundet breit abgestutzten Zahn bewehrt (vgl. Fig. 53). Kopf und Thorax ganz rostbraun . . . . . ***fasciata*** **Mocs.** (p. 85 [299]).

— Clypeus am Ende halbkreisförmig ausgerandet oder tief und schmal ausgeschnitten. Mandibeln am Kaurand anders bewehrt. Kopf größtenteils, Thorax ganz schwarz 21

21. Clypeus deutlich breiter als lang, am Ende tief und schmal ausgeschnitten, zweizinkig (vgl. Fig. 44). Mandibeln von vorne gesehen aus einer breiteren basalen und einer deutlich gegen diese abgesetzten schmäleren apikalen Hälfte bestehend, auf der Vorderseite der Basen mit je einer kielförmigen Erhebung (vgl. Fig. 44). 2. Abdominalsternit ohne Auszeichnungen oder in den Hinterecken mit 2 Dörnchen oder Dornen . . . . . ***mirabilis*** **Guér.** (p. 64 [278]).

Clypeus etwas länger als breit, halbkreisförmig ausgerandet, zweispitzig (vgl. Fig. 42). Mandibeln nicht wie aus zwei gegeneinander abgesetzten Stücken zusammengesetzt, sondern einfach stilettförmig, am Kaurand so bewehrt, wie in Punkt 6 bei ***abyssinica*** subsp. ***abyssinica*** beschrieben. 2. Abdominalsternit durch den Besitz ebendort beschriebener eigentümlicher Erhebungen ausgezeichnet . . . . . ***abyssinica*** **Guér. subsp.** ***albofasciata*** **mihi** (p. 61 [p. 275]).

22. Am Abdomen nur auf der Basalhälfte des 2. Tergits mit weißen oder gelben Flecken oder einer ebensolchen Binde 23

— Am Abdomen auch noch auf anderen Tergiten mit weißen oder gelben Flecken 26

23. Clypeus ebenso lang als breit, am Ende tief ausgerandet, zweizinkig und mit einem niedergedrückten Randsaum in der Ausrandung (vgl. Fig. 50), ebenso wie der Stirnkiel, das erhöhte Stirndreieck über demselben und 2 Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen gelb. Mandibeln am Kaurande mit einigen verschieden gestalteten Zähnen bewehrt (vgl. Fig. 50). Körperlänge 11 bis 20 ***mm***. 2. Abdominaltergit mit 2 kleinen gelben Flecken

huberti var. ***huberti*** **Sauss.** oder ***huberti*** **Sauss.** var. ***clypeata*** **Mocs.** (vgl. p. 75, 77 [289, 291]).

Clypeus herzförmig, breiter als lang (vgl. Fig. 55, 56 und 58), ebenso wie das ganze übrige Gesicht ohne eine Spur einer gelben Zeichnung. Mandibeln am Kaurande mit vielen kleinen Zähnchen bewehrt, auf den Basen der Vorderseiten zumeist durch Buckel oder ± lange und kräftige Hörner ausgezeichnet (vgl. Fig. 55, 56 und 58) 24

24. Clypeus an der Spitze deutlich breit ausgerandet (vgl. Fig. 58). Körper, abgesehen von den gelben Stellen, größtenteils schwarz. 2. Abdominaltergit mit 2 großen, über die Hälfte der Länge des Tergits einnehmenden gelben Flecken . . . . . ***similis*** var. ***maculata*** **mihi** (p. 94 [308]).

— Clypeus an der Spitze abgerundet, höchstens abgestumpft (vgl. Fig. 55 und 56). Körper zumeist ± ausgedehnt rostbraun und schwarz 25

25. 2. Abdominaltergit mit einer breiten gelben Basalbinde

cornuta **(L.) Latr. subsp.** ***basalis*** **Mocs.** (p. 91 [305]).

— 2. Abdominaltergit mit einem Paar kleiner, höchstens über ein Viertel der Länge des Tergits sich erstreckender gelblicher Basalflecken . . . ***cornuta*** **(L.) Latr. subsp.** ***didieri*** **Buyss.** (p. 90 [304]).

26. Clypeus so lang als breit, am Ende ± tief ausgerandet und in der Ausrandung mit einem niedergedrückten Randsaum versehen (vgl. Fig. 50). Mandibeln am Kaurand mit mehreren verschieden gestalteten Zähnen bewehrt (vgl. Fig. 50). Körperlänge 16 bis 20 ***mm***. Am Abdomen nur auf den 3 ersten Tergiten gelb gezeichnet 27

— Clypeus etwas länger als breit, am Ende schmal abgerundet (vgl. Fig. 48). Mandibeln am Kaurande mit 2 sehr breiten, aber niedrigen Zähnen und einem an diese basalwärts sich anschließenden kleinen, dreieckigen Zähnchen bewehrt (vgl. Fig. 48). Körperlänge 25 bis 30 ***mm***. Am Abdomen auf allen Tergiten mit Ausnahme des letzten weiß oder gelb gezeichnet 28

27. Scheitel, Dorsulum und Scutellum, letzteres abgesehen von den gelben Stellen größtenteils rostbraun . . . . . ***huberti*** var. ***huberti*** **Sauss.** (p. 77 [291]).

— Scheitel, Dorsulum und Scutellum, letzteres abgesehen von den gelben Stellen, fast ganz schwarz

huberti **Sauss. var.** ***nigricans*** **mihi** (p. 79 [293]).

28. Hinterkopf (Schläfen) und Thorax (Pronotum, Flügelschuppen, Scutellum und Postscutellum) ausgedehnt gelb gefleckt. Die Flecken auf dem 1. Abdominaltergit stehen voneinander kaum weiter ab als die auf dem 2. Diese sind innen ebenso schmal zugerundet wie außen und weniger als doppelt so lang und breit als jene . . . . . *aestuans* subsp. *aestuans* (F.) Serv. (p. 69 [283]).

— Hinterkopf und Thorax nicht oder nur sehr wenig ausgedehnt gelb gefleckt. Namentlich das Scutellum wohl immer ungefleckt. Die Flecken auf dem 1. Tergit stehen voneinander mindestens doppelt so weit ab als die auf dem 2. Diese sind innen abgestutzt, so daß sie miteinander eine mitten nur durch einen ± schmalen Strich unterbrochene Binde bilden und sind deutlich mehr als doppelt so lang und breit als jene . . . . *aestuans* (F.) Serv. subsp. *rufa* Stadelm. (p. 72 [286]).

I. Subgenus PSEUDAGRIS Saussure.

Pseudagris (Division) Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 203 1863

Pseudagris (Gruppe) Dalla Torre, Wytsmann: Genera insect., XIX, p. 30 1904

Typus: **Synagris carinata** Saussure.[1]

Plastische Merkmale.

Der Clypeus ist länger als breit, im Umriß birnenförmig (vgl. Fig. 2 und 9). Die Mandibeln sind relativ kurz, am Kaurande mit 4 abgerundeten Kerbzähnen bewehrt und deutlich durch Furchen und Leisten reliefiert (vgl. Fig. 2 und 9): Die Maxillarladen sind kürzer als die Mandibeln, die Maxillartaster. Infolgedessen erreichen die fünfgliedrigen Maxillartaster mit ihren Spitzen fast die der Laden (vgl. Fig. 2). Die Zunge mit den Nebenzungen, welche mit ihren Spitzen die Spaltungsstelle der Zunge etwas überragen, ist relativ kurz, breit und seicht gespalten. Die Lippentaster erreichen infolgedessen mit ihren Spitzen fast die der Nebenzungen. Sie sind im übrigen normal gestaltet, das heißt, an jedem Gliede gegen die Spitze zu ± verdickt und im ganzen von Glied zu Glied verjüngt und am Ende mit 4 Borsten, 2 längeren und 2 kürzeren, ausgestattet (vgl. Fig. 2). Die Seitenkanten des Mittelsegmentes sind höchstens in ein Paar kleiner Zähnchen ausgezogen.

Geographische Verbreitung.

Vielleicht die ganze äthiopische Region, wenigstens sind Arten aus Teilen von Ost- und Südafrika bekannt.

---

[1] Hinsichtlich der systematischen Stellung dieser Art, *S. versicolor* und *S. aterrima*, und der durch sie repräsentierten Untergattung wäre folgendes zu bemerken. Die Arten der Untergattung *Pseudagris* nehmen eine ausgesprochene Zwischenstellung zwischen den Arten der Untergattung (von *Synagris*) *Paragris* und der Gattung *Rhynchium*, indem sie sich in Hinsicht auf den Bau der Mundteile (vgl. Fig. 2 mit Fig. 1) nur durch die (auf 5, respektive 3) verminderte Zahl der Maxillar- und Lippentasterglieder sowie durch eine leichte Verlängerung der Maxillarladen und der Nebenzungen von den Arten der Gattung *Rhynchium* unterscheiden, der sie auch im Hinblick auf die Bildung des Mittelsegmentes angehören würden.

Wenn ich sie daher bei der Gattung *Synagris* belasse, so bestimmt mich dazu nur der Umstand, daß sie gerade in einem Merkmale mit den andern Arten der Gattung *Synagris* übereinstimmen, auf das bisher von den Autoren (u. a. auch von Dalla Torre in der Bestimmungstabelle der Vespidengenera in Wytsmann's Genera insectorum XIX) das meiste Gewicht gelegt wurde, wenn es sich darum handelte, *Synagris* von *Rhynchium* zu unterscheiden, nämlich in der Gliederzahl der Lippentaster. Sollte sich jedoch — vielleicht bei einer künftigen Bearbeitung der Gattung *Rhynchium* — der Unwert des genannten Merkmals zur natürlichen Unterscheidung der Gattungen herausstellen, so müßten *S. carinata* und die beiden verwandten Arten zu *Rhynchium* gestellt werden.

Synagris carinata Saussure.♀

[1] *Synagris (Pseudagris) carinata* Saussure, Mem. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 203, n. 31, T. 2, Fig. 18, ♀ nec ♂ 1863

Färbungsmerkmale.

♀.

Das einzige mir vorliegende Exemplar ist auf den 4 letzten Abdominalsegmenten orangegelb, auf einigen beschränkten Stellen des Kopfes, seiner Anhänge, des Pronotum und der Beine indischrot und sonst schwarz gefärbt.

Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende. Orangegelb sind: Ein schmaler seitlich abgekürzter Streifen am Hinterrande des 3. Tergits und die nachfolgenden Tergite und Sternite mit Ausnahme? der (versteckten) Basalhälfte des 4. Tergits und eines großen, von der Basis her sich ausbreitenden Flecks auf dem 4. Sternit. Indischrot sind: der ganze Clypeus, der Stirnkiel, fast die ganzen Augenausrandungen und von diesen bis zum Clypeus herabziehende Streifen an den Augenrändern, fast die ganzen Schläfen, die Fühler (ob die ganzen?, da nur die Basalhälften vorhanden), fast die ganzen Mandibeln nur mit Ausnahme der äußersten Kauränder, der größte Teil der Vorderwand des Pronotum und alle Klauenglieder der Beine.

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und rötlich violett glänzend.

Plastische Merkmale.

♀.

Anscheinend bis auf die geringere Körpergröße vollkommen mit denen von *S. aterrima* (p. 32 [246]) übereinstimmend.

Körperlänge: 18 *mm*, Vorderflügellänge 16 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegt nur 1 ♀ aus Natal aus dem Mus. in Genf vor.

Synagris versicolor Schulthess-Rechberg, ♀.

a) Subspezies versicolor Schulthess-Rechberg, ♀.

Synagris versicolor Schulthess-Rechberg, Soc. entom., XXIX, p. 4, ♀ 1914

b) Subspezies meade-waldoi mihi, ♀[2].

Färbungsmerkmale.

a) Der Subsp. *versicolor*.

♀.

Das einzige mir vorliegende Exemplar ist rostbraun und schwarz.

Die spezielle Verteilung der Farben ist ähnlich wie bei *S cornuta*-Exemplaren folgende: Rostbraun sind: Der Clypeus, ein Fleck auf der Stirn über dem Stirnkiel, zwei längliche Flecken auf den Schläfen, die Fühler (auf den Geißeln ziemlich bleich), die Mandibeln mit Ausnahme der äußersten Kauränder, das Pronotum, die Flügelschuppen, das Scutellum mit Ausnahme der Ränder, die Mesopleuren und

[1] Mir liegt ein als *S. carinata* bezeichnetes und aus Natal stammendes ♀ aus dem Mus. d'hist. nat. de Geneve vor, welches vermutlich die Type ist.

[2] Die Type 10 befindet sich im British Museum in London.

Mesosternum mit Ausnahme der Epiknemien und der Nähte, das Postscutellum mit Ausnahme der Ränder, je ein kleiner Fleck auf jedem Metapleurum und je ein großer auf jeder Seitenwand des Metasternum, das Mittelsegment mit Ausnahme eines ziemlich breiten, von der Mitte des Postscutellum bis zur Insertion des Hinterleibstieles herabziehenden Streifens, fast die ganzen Beine, 2 große Flecken auf den Seiten des 1. Abdominaltergits und (mehr schwärzlich) fast der ganze 1. Abdominalsternit.

Die Flügel sind etwas weniger verdunkelt als die der *S. carinata* und mehr kupferig als rotviolett glänzend.

b) Der Subsp. *meade-waldoi.*

♀.

Das einzige mir vorliegende Exemplar ist auf rostbraunem und schwarzem Grunde weißgelb, gefleckt.

Die Verteilung der Grundfarben ist ganz ähnlich wie bei dem oben beschriebenen Exemplar von *S. versicolor* subsp. *versicolor.* Weißgelb sind: Ein zum Teil undeutlicher und verwaschener Fleck auf der Scheibe des Clypeus, ein kleinerer querovaler, rostbraun umsäumter Fleck auf der Stirne unmittelbar über dem Stirnkiel 2 mit den Augenrändern parallele, aber von ihnen entfernte rostbraun umsäumte Streifen auf den oberen Hälften der Schläfen, zwei dem Vorderrande mehr als einander genäherte Flecke auf der Oberseite des Pronotum, je ein nach hinten auf den zapfenförmigen Vorsprung des Dorsulum ausgedehnter Fleck auf jeder Flügelschuppe, je ein großer Fleck auf jedem Mesepisternum, zwei kreisscheibenförmige, dem Hinterrand bedeutend mehr als einander genäherte Flecke auf dem 1., zwei ebensolche, aber größere und noch mehr voneinander entfernte, fast auf die Seiten gerückte auf dem 2. und zwei ebensolche, aber wieder bedeutend — auch im Vergleich zu den erstgenannten — kleinere auf dem 3. Abdominaltergit.

Die Flügel sind ganz ähnlich wie bei dem oben beschriebenen subsp. *versicolor* ♀.

Plastische Merkmale beider Subspezies.

♀.

Bis auf die geringere Körpergröße anscheinend vollkommen mit den von *S. carinata* und damit auch von *S. aterrima* (p. 32 [246]) übereinstimmend.

Körperlänge des mir vorliegenden Stückes zirka 16 *mm*, der Typen (10 ♀) nach Schulthess 13 bis 16 *mm*. Vorderflügellänge 13 *mm*, respektive 13 bis 16 *mm*.

Geographische Verbreitung.

a) Der Subsp. *versicolor.*

Mir liegt vor: 1 ♀ aus Fernando Poo, aus dem Museum in London. Die 10 ♀ Schulthess' stammten aus: Sierra Leone (Moquerys), Togo (Misahöhe, Baumann) und Kamerun (Viktoria Preuß; Duala, von Rothkirch, September 1912), also ebenfalls aus Ober-Guinea.

b) Der Subsp. *meade-waldoi.*

Mir liegt vor: 1 ♀ aus Uganda (Budongo Forest, Unyoro, S. A. Neave), gefangen im Dezember, aus dem Museum in Wien.

Das Verbreitungsgebiet dieser Subspezies liegt jedenfalls in Ostafrika.

Synagris aterrima mihi, ♀[1].

Färbungsmerkmale.

♀.

Die 3 mir vorliegenden Exemplare sind mit Ausnahme einiger ganz beschränkter indischrot-orangegelber Stellen ganz schwarz.

Indischrot sind: Die Unterseiten der Fühler, Flecke auf den Spitzenhälften der Mandibeln (nur bei 1 Stücke, je ein Streifen auf der distalen Hälfte der Innenseite der Vorderschenkel und Vorderschienen und die Krallenglieder der Mittel- und Hinterbeine. Indischrot-orangegelb sind: Die Klauenglieder der Vorderbeine.

Die Flügel sind stärker als bei den mir vorliegenden Exemplaren der *S. carniata* und *S. versicolor* verdunkelt und lebhaft blauviolett glänzend.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 2 und 9. Der Clypeus ist im Umrisse birnenförmig mit von der Scheibe nicht abgesetzter, am Ende scharf abgestutzter Spitze, im ganzen ziemlich hoch gewölbt, jedoch so, daß drei gegen die Spitze zu immer ebener werdende Flächen in zwei von den Spitzenecken bis über die Mitte der Scheibe hinauf deutlichen Kanten zusammenstoßen, und auf mattem Grunde mit von der Basis gegen die Spitze zu rasch abnehmender Grobheit und Dichte punktiert. Der Stirnkiel ist flach, aber scharf. Die vertieften Stirnteile sind gegen die erhöhten nur undeutlich (nicht stumpfkantig) abgegrenzt und glatt, während diese grob und dicht punktiert sind. Die Punktierung der angrenzenden (vorderen) Scheitelpartien ist ebenso grob und kaum etwas zerstreuter. Der Scheitel trägt wie bei allen *Synagris*-Arten mit Ausnahme von *S. ornatissima* und *vicaria* einen seichten Quereindruck und in dessen Mitte 2 dicht mit Börstchen besetzte Punkeindrücke.

Die Mandibeln sind verhältnismäßig (das heißt für eine *Synagris*) kurz, am Kaurande mit 4 ± undeutlich ausgeprägten breitabgestutzten, aber an den Ecken abgerundeten Lamellenzähnen bewehrt, von denen der 1. mitten etwas ausgeschweift, der 3. an der distalen Ecke immer deutlich vorgezogen und der letzte niedriger als die andern abgestutzt erscheint. Die größe beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 5. (Über die eigentümliche Bildung der Lippentaster und Zunge vergleiche die Beschreibung der Untergattung p. 29 [243]).

Am Thorax: Das ganze Dorsulum ist, ebenso wie das Scutellum und Postscutellum, gleichmäßig grob und dicht punktiert. Das Scutellum ist nur wenig, das Postscutellum etwas stärker gewölbt, beide ohne jede Andeutung einer Neigung zur Zweihöckerigkeit. Die von den Spirakeln bis in die Gegend der Insertion des Hinterflügels herabziehenden Kanten des Mittelsegmentes sind unähnlich wie bei allen andern *Synagris*-Arten mit Ausnahme von *S. vicaria* nicht in zwei deutliche Seitendornen, sondern höchstens in 2 kleine Spitzchen ausgezogen, infolgedessen auch nicht geschwungen, sondern wie bei *S. vicaria* annähernd gerade, aber wieder unähnlich der genannten Art nicht überall stumpf, sondern auf den 2 unteren Dritteln scharf und in der Mitte (also dort, wo sie sonst in Dornen ausgezogen sind) ± deutlich wie unregelmäßig ausgenagt aussehend. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) haben bei Betrachtung des Thorax von der Seite die Form von schmalen Kreissegmenten und bei Betrachtung des Thorax von

[1] Die Typen, 3 ♀ aus dem östlichen Kongostaat [Urwald Moera, R. Grauer 1910] befinden sich im k. k. Naturhist. Hofmus. in Wien.

oben die von kaum unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragenden, kurzen Spitzchen. Die Skulptur der durch eine Medianleiste in zwei gewölbte Hälften geteilten Hinterwand ist auf den oberen und äußeren Vierteln eine grobe und runzelige Punktierung, auf den unteren und inneren Vierteln eine ± deutliche feine Querrunzelstreifung.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum kleineren Teil von 2 ± deutlichen mit den Seitenrändern parallelen, glatten aber matten Wülsten, welche sich vorn zu einer scharfen Leiste vereinigen, zum größeren Teil von einem zwischen und hinter diesen sich ausdehnenden grobgerunzelten trapezförmigen Feld eingenommen. Die Basalfurche ist ± (manchmal sehr) deutlich längs (das heißt parallel mit der Medianebene des Tieres) runzelstreifig. Der Abfall der Scheibe in die Furche ist mitten bedeutend länger und allmählicher als seitlich, wodurch die Scheibe wie von der Basalfurche her halbkreis- oder mehr als halbkreisförmig eingedrückt erscheint. Die Skulptur der Scheibe ist eine überall grobe, gegen den Hinterrand und die Seitenränder an Dichte zunehmende, auf der Stelle der geringsten Dichte ungefähr in der Mitte der Eindellung als zerstreut zu bezeichnende Punktierung auf ziemlich glänzendem Grunde.

Körperlänge 20 bis 24 *mm*. Vorderflügellänge 18 bis 22 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: 3 ♀ aus dem östlichen Kongostaate (Urwald Moera, R. Grauer 1910), aus dem Museum in Wien.

II. Subgenus RHYNCHAGRIS nov. subgen.

Typus: **Synagris vicaria** Stadelmann.[1]

Plastische Merkmale.

Der Clypeus isl länger als breit, im Umrisse birnenförmig (vgl. Fig. 3, 10 und 11). Das letzte Glied des männlichen Fühlers ist gegenüber dem vorletzten und drittletzten nicht auffallend verdünnt und verlängert, kaum gekrümmt, nicht zugespitzt und nicht gegen die Geißel bis zur Berührung derselben zurückschlagbar (vgl. Textfig. 3, p. 8 [222]). Die Mandibeln sind relativ kurz, am Kaurande mit 4 abgerundeten Kerbzähnen bewehrt und deutlich durch Furchen und Leisten ausgezeichnet. Die Maxillarladen sind länger als die Mandibeln, jedoch auch die 6gliedrigen Maxillartaster so verlängert, daß sie mit ihren Spitzen in das letzte Drittel der Länge der Laden hineinreichen (vgl. Fig. 3). Die Zunge mit den Nebenzungen, welche mit ihren Spitzen gerade die Spaltungsstelle der Zunge erreichen, verlängert und verdünnt, jedoch auch die Lippentaster so verlängert, daß sie in ausgestrecktem Zustande weit über die Mitte der Zunge hinausreichen würden, ungewöhnlich gestaltet, das heißt in auffallender Weise im ganzen robust und mitten, gegen das

[1] Hinsichtlich der systematischen Stellung dieser Art und der nur durch sie repräsentierten Untergattung wäre Folgendes zu bemerken: *S. vicaria* wie *S. carinata* nehmen — wenngleich in anderer Weise und nur teilweise — eine Zwischenstellung zwischen den Arten der Gattung *Rhynchium* und denen der Untergattungen (von *Synagris*) *Paragris* und *Synagris* ein, indem sie sich im Hinblicke auf die Mundteile (vgl. Fig. 3 mit Fig. 1) nur durch die (auf 3) verminderte Anzahl der Lippentasterglieder sowie durch die Verlängerung der Maxillen (Laden und Taster) und Zunge samt Nebenzungen und Taster von jenen unterscheidet, während sie im übrigen durch die eigentümliche Bildung der Lippentaster, des letzten Fühlergliedes beim ♂ und die Gestalt des gänzlich unbewehrten Mittelsegmentes gewissermaßen abseits von den beiden genannten Artengruppen steht.

Ich belasse die interessante Art aus ähnlichen Gründen wie *S. carinata* und die mit dieser verwandten Arten (vgl. die Fußnote p. 29 [243]) vorläufig bei der Gattung *Synagris*.

Gelenk zwischen dem 1. und 2. Glied zu verdickt und am Ende mit 2 starken und langen Borsten ausgestattet (vgl. Fig. 3). Die Seitenkanten des Mittelsegmentes sind durchaus stumpf und nicht einmal in Andeutungen von Seitendornen ausgezogen. Die unteren, kürzeren Fortsätze des männlichen Kopulationsapparates sind zusammengedrückt lamellös und an ihren Innenseiten mit sehr kurzen Härchen versehen (vgl. Textfig. 18, p. 13 [227]).

Synagris vicaria Stadelmann, ♀♂.

a) Subspezies **vicaria** Stadelmann, ♀♂.[1]

Synagris vicaria Stadelmann, Ost-Afrika IV., p. 32, n. 11, ♀ 1897

b) Subspezies **luteopicta** mihi, ♀♂.[2]

Färbungsmerkmale.

a) Der Subsp. *vicaria*.

♀.

Die 8 mir vorliegenden Exemplare sind größtenteils schwarz, auf einigen ± beschränkten Stellen des Kopfes, seiner Anhänge und der Beine indischrot, auf den 3 letzten Abdominalsegmenten weiß und sonst durchaus schwarz gefärbt.

Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende. Indischrot sind: Bei dem am meisten ausgedehnt so gefärbten Exemplar der ganze Clypeus, die Enden der Augenausrandungen und von diesen bis zu den Wangen herabreichende Streifen an den Augenrändern, die Oberseite der basalen Einschnürungen der Fühlerschäfte, des 1. und der Basis des 2. Geißelgliedes sowie die Unterseiten der ganzen Fühler, die mittleren Partien der Mandibeln, die Spitzen der Vorderschenkel und die ganzen Vorderschienen und -tarsen; bei dem am wenigsten ausgedehnt indischrot gefärbten Exemplar jedoch nur: Die Spitze der Augenausrandungen, die Ober- und Unterseite der basalen Einschnürungen der Fühlerschäfte, die Unterseite des 1. und des größten Teiles des 2. Geißelgliedes, je ein Fleck auf den Spitzen der Mandibeln, die Vorderseiten der Vorderschienen und die Klauenglieder der Vordertarsen. Elfenbeinweiß sind: Bei den am ausgedehntesten so gefärbten Exemplaren eine breite, ununterbrochene und nur am Vorderrand mitten mit einem schmalen dreieckigen Ausschnitte versehene oder durch einen schmalen, an den erwähnten Ausschnitt sich anschließenden Streifen unterbrochene, seitlich vor den Seitenrändern abgekürzte Binde am Hinterrande des 4., eine noch etwas breitere am Vorderrande mitten schmäler oder breiter dreieckig ausgeschnittene, seitlich ebenfalls abgekürzte Binde am Hinterrande des 5. Tergits und ein großer dreieckiger, weder die Seiten- noch den Hinterrand erreichender Fleck auf dem 6. Tergit; bei dem am wenigsten ausgedehnt weißgezeichneten Exemplar dagegen nur zwei kleine, kreissegmentförmige Flecken am Hinterrande des 4., eine seitlich stark abgekürzte, am Vorderrande mitten tief dreieckig ausgeschnittene Binde am Hinterrande des 5. und ein kleiner dreieckiger, an den Seitenrändern wie ausgenagt aussehender Fleck auf der Basis des 6. Tergits. Die Ausdehnung der indischroten Partien scheint, soweit ich es bei der geringen Zahl der mir vorliegenden Stücke beurteilen kann, zu der der weißen Partien in einem umgekehrten Verhältnisse zu stehen.

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und blauviolettglänzend.

---

[1] Die Originalexemplare 3 ♂ (aus N. O. Rhodesia) sind im Besitz des Brit. Mus. in London.

[2] Die Typen 15 ♀ 1 ♂ (aus Uganda und Britisch-Ostafrika) sind im Besitze des Brit. Mus. in London (13 ♀, 1 ♂) und des k. k. Naturh. Hofmuseums in Wien (2 ♀).

♂.

Die 3 mir vorliegenden Exemplare sind im allgemeinen ähnlich gefärbt wie die ♀.

Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende. Indischrot gefärbt sind: Bei dem am wenigsten ausgedehnt so gefärbten Exemplar der ganze Clypeus, die Spitzen der Augenausranden und von diesen bis zum Clypeus herabreichende Streifen an den Augenrändern, die Ober- und Unterseite der basalen Einschnürungen der Fühlerschäfte und der letzten (13.) Geißelglieder (oben dunkler als unten), die Unterseiten der 3 ersten und ungefähr 5 letzten Fühlerglieder, die mittleren Partien der Mandibeln, die Vorderseiten der Vorderschienen, die Klauenglieder der Vordertarsen und ein Fleck auf der Basis des 7. Abdominaltergits und bei dem am ausgedehntesten indischrot gefärbten Exemplar außerdem noch zwei kleine schmale Flecken auf den Schläfen in der Nähe der Augenränder, die Oberseite des 1., des größten Teils des 2. und des ganzen vorletzten Geißelgliedes, die Unterseiten der mittleren Fühlerglieder, ein Streifen auf der Spitzenhälfte der Vorderseite des Vorderschenkels und das 1. bis 4. Glied der Vordertarsen. Elfenbeinweiß sind: Bei dem am ausgedehntesten so gefärbten Exemplar je eine breite, mitten nur wenig verschmälerte, seitlich etwas vor den Seitenrändern abgekürzte Binde am Hinterrande des 4., 5. und 6. und ein Paar kleiner Flecken auf der Basis des 7. Tergits. Bei dem am wenigsten ausgedehnt so gefärbten Exemplar ist die erste Binde mitten durch einen dreieckigen, vom Vorderrande aus geführten Ausschnitt unterbrochen und seitlich wie halbkreisförmig ausgenagt, die übrige Zeichnung aber bis auf das Vorhandensein von Längsstrichen, welche die zwei folgenden Binden mitten fast unterbrechen und von den Vorderrändern her eindringen, wenig verschieden. Die schon bei den Weibchen beobachtete Beziehung zwischen der Ausdehnung der indischroten und weißen Farbe im Sinne eines umgekehrten Verhältnisses ist auch hier angedeutet.

Die Flügel sind wie beim ♀.

b) Der Subsp. *luteopicta.*

♀.

Die 15 von mir zu dieser Unterart gerechneten Exemplare sind auf einigen beschränkten Stellen des Kopfes, seiner Anhänge und der Beine indischrot, auf den 2 oder 3 letzten Abdominalsegmenten ± ausgedehnt orangegelb bis -rot und sonst durchaus schwarz gefärbt.

Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende: Indischrot sind: Bei dem am meisten ausgedehnt so gefärbten Exemplar der ganze Clypeus, die Spitzenhälften der Augenausrandungen, zwei von diesen bis zum Clypeus herabziehende Streifen an den Augenrändern, zwei längliche Flecken auf den Schläfen in der Nähe der Augenränder, die Oberseite der Basalhälften der Fühlerschäfte, der Wendeglieder und der Basis der nächstfolgenden (2.) Fühlerglieder, die Unterseite der ganzen Fühler, die mittleren Partien der Mandibeln, die Vorderschenkel fast auf den ganzen Vorderseiten und gegen die Spitzen zu auch auf den andern Seiten, die Vorderschienen und -tarsen; bei dem am wenigsten ausgedehnt so gefärbten Exemplar dagegen nur der Clypeus mit Ausnahme der Basis, die äußersten Spitzen der Augenausrandungen, die Oberseiten der basalen Einschnürungen der Fühlerschäfte, die Unterseiten der Fühlerschäfte und der 5 ersten Geißelglieder, ein undeutlicher Fleck auf der Mitte jeder Mandibel, je ein Fleck auf der Vorderseite der Spitze jedes Vorderschenkels, die Vorder- und Hinterseiten der Vorderschienen und die Klauenglieder der Vordertarsen. Orange sind: Bei dem am meisten ausgedehnt so gefärbten Exemplar die Endhälfte des 4. Tergits, der ganze 5. und 6. Tergit, die Hinterecken des 4. Sternits und der ganze 5. und 6. Sternit (und zwar heller und mehr gelb die Tergite, dunkler und mehr rot die Sternite); bei dem am wenigsten ausgedehnt so gefärbten Exemplar dagegen nur eine mitten durch einen vom Vorderrande hergeführten, dreieckigen Ausschnitt fast unterbrochene Binde am Hinterrande des 5. Tergits, der ganze 6. Tergit, die Hinterecke des 5. Sternits und der ganze 6. Sternit (und zwar alles mit Ausnahme zweier hellerer und mehr gelber Stellen dunkler und mehr rot). Bei den andern irgendwo zwischen den beschriebenen Extremen stehenden Exemplaren trägt der 4. Tergit entweder eine am Vorderrande mitten bloß

dreieckig ausgeschnittene oder mitten schmäler oder breiter unterbrochene oder nur mehr durch ein Fleckenpaar repräsentierte Binde am Hinterrande. Im Gegensatze zu *S. vicaria* subsp. ***vicaria*** scheint hier die Ausdehnung der indischroten Farbe zu der der orangegelben in einem direkt proportionalen Verhältnisse zu stehen!

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und blauviolett glänzend.

♂.

Das einzige mir vorliegende Exemplar ist im allgemeinen ähnlich gefärbt wie die ♀.

Die spezielle Verteilung der Farbe ist folgende. Indischrot sind: Der Clypeus, die Spitzen der Augenausrandungen und zwei von diesen bis zum Clypeus herabreichende Streifen an den Augenrändern, zwei längliche Flecken auf den Schläfen in der Nähe der Augenränder, die Oberseiten der Basen der Fühlerschafte und des 1. und 2. Geißelgliedes, die Unterseiten der ganzen Fühler in gegen die Spitzen hin zunehmender Ausdehnung und mit gleichzeitig ebenso zunehmender Neigung, ins Orangegelbe überzugehen[1], die mittleren Partien der Mandibeln, die Vorderseiten der Vorderschenkel auf etwas mehr als den Spitzenhälften, die Vorderschienen und -tarsen und (dunkler) auch die Klauenglieder der Mittel- und Hintertarsen. Orange sind: Die letzten (13.) Fühlerglieder (mehr gelb), die Spitzenhälfte des 4. Tergits, der ganze 5., 6. und 7. Tergit (alles mehr gelb), die Hinterecken des 4. Sternits in geringerer, die des 5. in größerer Ausdehnung und der 6. und 7. Sternit (alles mehr rot).

Die Flügel sind wie beim ♀.

Plastische Merkmale der beiden in Hinsicht auf sie nicht verschiedenen Unterarten.

♀.

Am Kopf: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 10. Der Clypeus ist im Umrisse birnenförmig mit von der Scheibe nicht abgesetzter, breiter und am Ende breit abgestutzter Spitze, auf der Scheibe an zwei Stellen (rechts und links) etwas aufgetrieben, gegen die Spitze hin abgeflacht, im ganzen vollständig matt, auf der Scheibe und der Basis der Spitze fein und dicht punktiert, auf dem Rest der Spitze mit einigen groben Punkten besetzt und längsrunzelig. Der Stirnkiel ist sehr flach, aber scharf. Die nur sehr seicht vertieften Teile der Stirn sind gegen die erhöhten nur undeutlich abgegrenzt. Der Scheitel entbehrt das bei allen bekannten *Synagris*-Weibchen mit alleiniger Ausnahme von *S. ornatissima* ♀ des seichten Quereindruckes und der inmitten desselben gelegenen borstenbesetzten Punkteindrücke. Die Wangen, das Nebengesicht, der Stirnkiel und die vertieften Stirnteile sind glatt aber matt, die erhöhten Stirnpartien dicht und gröber als der Clypeus, aber feiner als das Dorsulum, die angrenzenden (vorderen) Scheitelpartien ähnlich punktiert.

Die Mandibeln sind relativ (das heißt für eine *Synagris*) kurz, am Kaurand mit 4 verschieden breiten (der 1. ist am breitesten, der 2. und 3. schmal, der 4. breiter als die beiden vorhergehenden, aber schmäler als der 1.) an den Ecken abgerundeten Kerb-Lamellenzähnen bewehrt, deutlich durch Leisten und Furchen ausgestattet und in der an der Grenze zwischen Außen- und Hinterseite verlaufenden Rinne mit einer Reihe langer, nach hinten gerichteter Borsten versehen. Die größte beobachtete Maxillartasterglieder-Zahl beträgt 6. Über die Form der Lippentaster vergleiche die Beschreibung der Untergattung p. 33 [247].

Am Thorax. Das Dorsulum ist ebenso wie das Scutellum und Postscutellum überall gleichmäßig grob und dicht punktiert. Das Scutellum ist nur sehr schwach, das Postscutellum etwas stärker gewölbt, beide jedoch ohne jede Andeutung einer Neigung zur Zweihöckerigkeit. Die von den Spirakeln zur Gegend der Hinterleibseinlenkung herabziehenden Kanten des Mittelsegmentes sind überall stumpf, nirgends auch nur in Andeutungen von Seitendornen ausgezogen und im Zusammenhange damit von fast geradem, nicht S-förmig geschwungenem Verlaufe. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) haben von der Seite gesehen die Form von durch große Gruben von den Seitenwänden des Mittelsegments getrennten

Kreissegmenten und von oben betrachtet die von kaum unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragenden Spitzchen. Die Hinterwand des Mittelsegmentes wird durch eine Medianleiste in zwei gewölbte Hälften geteilt, deren jede gegen die Medianleiste zu ± undeutlich querrunzelstreifig, gegen die (stumpfe) Kante zu mit zunehmender Dichte punktiert und auf einem ± breiten Streifen dazwischen glatt, aber matt ist.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zwar zum kleineren Teile von zwei an den Seitenrändern verlaufenden Wülsten und zum größten Teil einem zwischen und hinter diesen sich ausbreitenden ebenen Feld eingenommen, ist jedoch mit von der Mitte gegen die Seiten allmählich abnehmender Grobheit und Dichte punktiert, so daß die obengenannten Teile nicht wie bei den andern *Synagris*-Arten durch einen plötzlichen Wechsel der Skulptur voneinander abgehoben erscheinen. An der Stelle der größten Dichte auf der Mitte des breiten Sternitteils ist die Punktierung runzelig zu nennen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist verschieden tief und ± deutlich längs (das heißt parallel mit der Medianebene des Tieres) runzelstreifig oder fast ganz glatt. Der Abfall der Sternitscheibe ist je nach der größeren oder geringeren Tiefe der Basalfurche kürzer, plötzlicher und kurz vor der Erreichung des tiefsten Punktes fast senkrecht oder länger, allmählicher und auch kurz vor der Erreichung des tiefsten Punktes nicht sehr stark der Senkrechten genähert, in jedem Falle mitten nicht auffallend kürzer und plötzlicher als seitlich, bei starker allgemeiner Wölbung durch eine leichte Vertiefung der Medianlinie in zwei ± stark aufgewölbte Hälften geteilt. Die Skulptur der Sternitscheibe ist eine ± grobe und zerstreute Punktierung auf mattem Grunde.

Körperlänge: 18 bis 23 *mm*, Vorderflügellänge 16 bis 19 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 11. Der Clypeus ist im Vergleiche zur Länge bedeutend schmäler wie beim ♀ und am Ende immer ± tief ausgeschnitten. Über die Bildung und Stellung des letzten Fühlergliedes vgl. die Beschreibung der Untergattung p. 33 [247]. Die Mandibeln sind nur mit 3 verschieden breiten, an den Ecken abgerundeten Kerb-Lamellenzähnen bewehrt, deren 1. wie durch Verschmelzung der zwei ersten weiblichen Zähne entstanden aussieht, während die beiden andern nur durch etwas stärkere Ausprägung und Ausziehung in Spitzen sich von den entsprechenden weiblichen Zähnen unterscheiden. Die Lippentaster sind viel weniger auffallend robust und gegen das erste Gelenk (zwischen dem 1. und 2. Glied) zu verdickt wie beim ♀. Alles Übrige ist ähnlich wie beim ♀.

Körperlänge 14 bis 18 *mm*, Vorderflügellänge 13 bis 15 *mm*.

Geographische Verbreitung.

a) Der Subsp. *vicaria*.

Mir liegen vor: Im Ganzen 8 ♀ und 3 ♂, davon 2 ♀ aus dem südlichsten Teil des Kongostaates (150 bis 200 miles W. of Kambowe; Lofoi), 2 ♀ aus Deutsch-Ostafrika (Kigonsera; Morogaro, Reuss), 3 ♀, 3 ♂ aus N. O. Rhodesia (Ft. Jameson, On road Ft. Jameson to Lundazi, N. W. shore of L. Nyasa fm. Florence Bay to Karonga, S. A. Neave) und 1 ♀ aus dem Brit. Njassaland Protekt. (Road Mlanji to Zoniba S. A. Neave). Stadelmann beschrieb die Unterart aus Deutsch-Ostafrika (Stuhlmann), gefangen in den Monaten VI, VII und X aus den Museen in Berlin (1 ♀), Brüssel (1 ♀), London (5 ♀, 3 ♂) sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess in Zürich.

Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich somit (so weit bekannt) von N. O. Rhodesia und Brit. Njassaland Protekt. bis in den Kongostaat und nach Deutsch-Ostafrika hinein.

b) Der Subsp. *luteopicta*.

Mir liegen vor: Im ganzen 15 ♀, 1 ♂, davon 4 ♀ aus Uganda (S. of L. Georg, Souther Taro Mbara H. Portal Rd., S. A. Neave), 8 ♀, 1 ♂ aus Britisch-Ostafrika (Mumias, Yala Rio, S. egde Kakunga

Forest, S. A. Neaver, 1 ♂ aus Deutsch-Ostafrika (Usangu Dist. S. A. Neaver und 2 ♀ aus Skaku, respektive Kogiu Sirikiu Pawa, gesammelt von J. J. Simpson, gefangen in den Monaten V, VI und IX bis XII, aus dem Museum in London (13 ♀, 1 ♂) und Wien (2 ♀).

Das Verbreitungsgebiet dieser Unterart dürfte sich somit von Uganda und Britisch Ostafrika nach Deutsch-Ostafrika hinein erstrecken.

Die Verbreitungsgebiete der beiden Subspezies decken sich also in Deutsch-Ostafrika.

III. Subgenus PARAGRIS Saussure.

> *Paragris* (division) Saussure, Etud. fam. Vespid 3, p. 156 1856
> *Hypagris* (division) Saussure, Étud. fam. Vespid 3, p. 157 1856
> *Antagris* (division) Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p.181 1863
> *Paragris* (division) Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 188 . . . 1863
> *Hypagris* (division) Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 197 . . . 1863
> *Antagris* (Gruppe) Dalla-Torre, Wytsmann: Genera insect., XIX, p. 30 1904
> *Paragris* (Gruppe) Dalla-Torre, Wytsmann: Genera insect., XIX, p. 30 1904
> *Hypagris* (Gruppe) Dalla-Torre, Wytsmann: Genera insect., XIX, p. 30 1904

Typus: **Synagris analis** Sauss.[1]

Plastische Merkmale.

Der Clypeus ist allen bei ♀ und vielen ♀ länger als breit, im Umriß birnenförmig (vgl. Fig. 4) mit am Ende zumeist abgestutzter oder ausgerandeter, sehr selten abgerundeter Spitze. Das letzte Fühlerglied des ♂ ist gegenüber dem drittletzten stark verdünnt, etwas gekrümmt und gegen die Geißel bis zur Berührung derselben zurückschlagbar (vgl. Fig. 4). Die Mandibeln sind beim ♀ mit 4 großen, breitabgestutzten Lamellen-, beim ♂ mit einer immer geringen Anzahl, bisweilen sehr verschieden gestalteter Zähne bewehrt und ± deutlich durch Leisten und Furchen reliefiert. Die Maxillarladen sind so lang wie die Mandibeln, die Maxillartaster kurz und in unversehrtem Zustand 4- oder 5gliedrig. Die Zunge ist schlank und tief gespalten. Die Nebenzungen sind so lang, daß sie mit ihren Spitzen die Spaltungsstelle der Zunge beträchtlich überragen (vgl. Fig. 4). Die Labialtaster sind im Vergleich zur Zunge kürzer wie bei *S. vicaria*, der einzigen Art der Untergattung *Rhynchagris*, aber länger wie bei den Arten der Untergattung *Synagris*, normal gestaltet, das heißt, gegen das Ende eines jeden Gliedes zu verdickt und im Ganzen von Glied zu Glied verjüngt und am Ende immer mit 2 langen Borsten ausgestattet. Die Seitenkanten des Mittel-

[1] Über die systematische Stellung dieser und der verwandten, die Untergattung bildenden Arten ist folgendes zu bemerken:

Die genannten Arten unterscheiden sich wesentlich von denen der Gattung *Rhynchium* (vgl. Fig. 4 mit Fig. 1) durch die (auf 5 oder 4, respektive auf 3) verminderte Zahl der Maxillar- und Lippentasterglieder, durch die Verlängerung der Mandibeln, der Maxillarladen, der Zunge, der Nebenzungen in einem noch stärkeren Verhältnisse, ferner durch die verschiedene — wenngleich ähnliche — Art der Kaurandbewehrung der Mandibeln und durch die Bildung des Mittelsegmentes, im männlichen Geschlechte überdies noch durch die Bildung der Fühlerspitze. Mit den Arten der Untergattung *Pseudagris* (vgl. Fig. 4 mit Fig. 2) stimmen sie nur in der Zahl der Lippentasterglieder und allenfalls auch in der der Maxillartasterglieder, mit *S. vicaria*, der einzigen Art der Untergattung *Rhynchagris* (vgl. Fig. 4 mit Fig. 3) in der Zahl der Lippentastenglieder, sowie in der Bildung der Maxillarladen und der Zunge, mit den Arten der Untergattung *Synagris*, endlich (vgl. Fig. 4 mit Fig. 5) in den Zahlen der Tasterglieder, in der Bildung der männlichen Fühlerspitze und in der Bildung der Maxillartaster, des Mittelsegmentes überein, während sie andrerseits wieder gerade mit den Arten der letztgenannten Untergattung im Hinblicke auf den Bau der Mundteile die größte Ähnlichkeit zeigen, weshalb es mir angezeigt erscheint, sie zwar bei der Gattung *Synagris* zu belassen, aber als eine natürliche systematische Gruppe innerhalb derselben aufzufassen.

segmentes sind in ± kräftige Dornen ausgezogen. Die unteren, kürzeren, paarigen Fortsätze des männlichen Kopulationsapparates sind depreß lamellös und an ihren Innenseiten unbefranst (vgl. Textfig. 17, p. 13 [227]).

Färbungsmerkmale.

Die bei den bekannten Arten auftretenden Farben sind Schwarz, Rostbraun, Weiß, Gelb, Indischrot und Orangegelb.

Geographische Verbreitung.

Das Verbreitungsgebiet der Untergattung erstreckt sich über die ganze äthiopische Region einschließlich Madagaskar.

Synagris analis Saussure, ♀, ♂.

a) Subspezies analis Saussure, ♀, ♂.

Synagris analis Saussure, Étud. fam. Vespid. 1, p. 86, n. 11, T. 13, F. 5, ♂ 1852

Synagris xanthura Saussure, Étud. fam. Vespid. 3, p. 155, n. 44, ♀ 1856

?[1] *Synagris* (*Hypagris*) *abdominalis* Saussure, Étud. fam. Vespid. 3, p. 157, n. 47, T. 8, F. 7, ♂ 1856

Synagris xanthura Gerstaecker, Peters: Reise nach Mossambique, Zool. 5, p. 464, ♀ . . . 1863

[2] *Synagris* (*Antagris*) *xanthura* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 87, n. 9, ♀ 1863

Synagris (*Paragris*) *Heydeniana* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève XVII, 1, p. 194, n. 18, T. 2, F. 9, ♀, ♂ 1863

Synagris (*Paragris*) *analis* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 195, n. 20, T. 2, F. 10, ♂ 1863

Synagris (*Hypagris*) *dubia* Saussure, Mèm. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 202, n. 29, T. 2, F. 17, ♂ 1863

?[1] *Synagris* (*Hypagris*) *abdominalis* Saussure, Mèm. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 202, n. 30, ♂ 1863

Synagris tarsalis Gerstaecker, Arch. f. Naturg., XXXVII, 1, p. 350, n. 13, ♀, ♂ 1871

Synagris tarsalis Gerstaecker, V. d. Decken: Reise in Ost-Afrika, Gliedertiere, p. 322, n. 13, ♀, ♂ 1873

Synagris xanthura Magretti, Ann. mus. civ. Genova, 21, p. 613, n. 150, ♀, ♂ 1884

Synagris xanthura Stadelmann, Ostafrika 4, p. 30, n. 5, ♀, ♂ 1897

(*Synagris xanthura* Cameron, Sjöstedt: Kilimandjaro-Exp. 2, p. 183, ♀, ♂ . . . . . 1910)

b) Subspezies nigroclypeata mihi, ♀, ♂.[3]

??[1] *Synagris* (*Hypagris*) *abdominalis* Saussure, Étud. fam. Vespid. 3, p. 157, n. 47, T. 8, Fig. 7, ♂ 1856

??[1] *Synagris* (*Hypagris*) *abdominalis* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 202, n. 30, ♂ 1863

---

[1] Es ist sehr unwahrscheinlich, aber infolge der ungenügenden Fundortsangabe (»Afrique«) nicht zu entscheiden, ob die zitierten Männchen nicht doch vielleicht der Subsp. *nigroclypeata* aus Deutsch-Südwestafrika angehören. Ich zitiere sie deshalb sowohl in der Synonymenliste Subsp. *analis* wie in der Subsp. der *nigroclypeata*, beide Male mit Fragezeichen.

[2] Mir liegt ein als *S. xanthura* bezeichnetes und aus Natal stammendes Weibchen aus dem Mus. d'hist. nat. de Genève vor, welches vermutlich ein Originalexemplar ist.

[3] Die Typen (51 ♀, 7 ♂) befinden sich im königl. Zool. Mus. in Berlin (45 ♀, 6♂), im k. k. Naturhist. Hofmus. in Wien (5 ♀) und in der Sammlung des Herrn Dr. A. v. Schulthess, Rechberg in Zürich (1 ♀, 1♂).

Färbungsmerkmale.

a) Der Subspezies *analis*.

♀.

Als zu dieser Subspezies gehörig sehe ich 193 aus den verschiedensten Gegenden Ost- und Südafrikas mit Ausnahme von Deutsch-Südwestafrika mir vorliegende *S. analis* ♀ an, welche auf den 4 letzten Abdominalsegmenten orangegelb und auf einigen Stellen des Kopfes, der Fühler, Mandibeln und Beine etwas variabel, hellorangegelb bis dunkel indischrot und sonst schwarz gefärbt sind. Die spezielle Verteilung der Farben ist bei dem am hellsten gefärbten von den mir vorliegenden Exemplaren (aus Erythräa): Leuchtend und ± satt orangegelb auf dem ganzen Clypeus, dem Stirnkiele, der Spitze des über diesem befindlichen erhöhten Stirndreiecks, der Basalhälfte der Unterseiten der Fühlerschafte und auf den 4 letzten Abdominalsegmenten mit Ausnahme der Basalhälfte des 3. und der äußersten, gewöhnlich versteckten Basen des 4. und 5. Tergits und eines großen (schwarzen), nur die Hinterecken freilassenden Flecks auf dem 3. Sternit. Orangerot auf dem nicht orangegelben Reste der Unterseiten der Fühlerschäfte, auf den ganzen Unterseiten der Fühlergeißeln und auf den Klauengliedern der Vordertarsen. Verdunkelt-orangerot auf den ganzen Oberseiten der Fühler, ± dunkel-indischrot auf den Mandibeln mit Ausnahme der Kauränder, dem größten Teile der Vorderschenkel und -schienen, den Spitzen der Mittel- und Hinterschenkel und den Klauengliedern der Mittel- und Hintertarsen. Dagegen sind bei einem, der am dunkelsten gefärbten, von den mir vorliegenden Exemplaren (aus Britisch-Ostafrika) orangegelb bis orangerotgelb nur die mittleren Partien des Clypeus und die oben aufgezählten Teile des Hinterleibes, jedoch noch mit Ausnahme eines mit dem beschriebenen schwarzen zusammenhängenden Streifens auf der Spitzenhälfte des 3. und eines kreissegment- oder trapezförmigen (schwarzen) Flecks auf der Basis des 4. Sternits; verdunkelt-orangerot die Randpartien des Clypeus, der Stirnkiel, die Unterseiten der Fühler und die Klauenglieder der Vordertarsen und dunkel-indischrot nur Spuren an den oben beschriebenen Stellen. Die meisten Stücke halten die Mitte zwischen den beschriebenen Extremen, nur 3 aus Südafrika mir vorliegende *S. analis* ♀ fallen insoferne aus der zwischen den oben beschriebenen Färbungsextremen vermittelnden Reihe heraus, als sie einerseits heller gefärbt sind als das hellste beschriebene Weibchen, in dem die ganzen Unterseiten der Fühler, die Klauenglieder (bei einem Stück samt den 2 vorhergehenden Gliedern) der Vordertarsen hell-orangegelb und die orangeroten Oberseiten der Fühler nur wenig, am deutlichsten noch gegen die Spitze zu, verdunkelt sind, andrerseits aber wieder weniger ausgedehnt hell als das genannte Stück, in dem die Mandibeln und Beine mit Ausnahme der schon erwähnten Klauenglieder der Vordertarsen fast ganz schwarz gefärbt sind.

Die Flügel sind stark schwarzbraun verdunkelt und ziemlich stark blau und violett glänzend.

♂.

Die 83 aus denselben Gegenden wie die Weibchen mir vorliegenden Stücke stimmen hinsichtlich der Färbung im allgemeinen mit diesen überein (3 ♂ aus Südafrika speziell mit den 3 als etwas von der Norm abweichend beschriebenen Weibchen aus Südafrika), nur sind bei allen Exemplaren leuchtend und ± satt orangegelb der ganze Clypeus, der Stirnkiel, die Spitze des erhöhten Stirndreiecks über demselben in größerer oder geringerer Ausdehnung, ± schmale Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, die Klauenglieder der Vordertarsen und die 5 letzten Abdominalsegmente mit Ausnahme derselben Teile wie bei den Weibchen, und ebenso oder orangerot das letzte, an die Geißel anlegbare Fühlerglied. Bei 1 ♂ aus Südafrika sind nicht nur die Klauenglieder der Vordertarsen, sondern auch die der Mittel- und Hintertarsen orangegelb.

b) Der Subsp. *nigroclypeata.*

♀.

Als zu dieser Subspezies gehörig sehe ich alle 51 aus Deutsch-Südwestafrika und 1 aus dem Kapland stammendes von den mir vorliegenden *S. analis* ♀ an, welche bei sonstiger Übereinstimmung in der Färbung mit dunklen Stücken von *analis* subsp. durchwegs einen ganz oder fast ganz, nämlich nur mit Ausnahme der äußersten, rötlichen Spitze schwarzen Clypeus und einen ebenso gefärbten, höchstens an der Basis etwas rötlichen Stirnkiel aufweisen.

Die Flügel sind wie bei der Subsp. *heydeniana* beschrieben.

♂.

Die 7 mir ebenso wie die Weibchen aus Deutsch-Südwestafrika vorliegenden ♂ Stücke stimmen hinsichtlich der Färbung vollkommen mit denen der Subsp. *analis* überein.

Plastische Merkmale aller drei in Hinsicht auf sie nicht verschiedenen Subspezies.

♀.

Am Kopf: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 12. Der Clypeus ist birnenförmig im Umrisse mit ziemlich schmal abgestutzter Spitze, auf der Scheibe gleichmäßig gewölbt, auf der Spitze namentlich gegen das Ende zu abgeflacht, auf mattem Grunde fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist scharf. Die vertieften Stirnteile gegenüber den erhöhten stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese mit Ausnahme einer ± ausgedehnten glatten Stelle auf der Spitze des Stirndreiecks über dem Stirnkiel grob und dicht punktiert sind. Nur wenig feiner aber deutlich zerstreuter ist die Punktierung der angrenzenden, wie gewöhnlich von vorn nach hinten rasch an Deutlichkeit und Dichte abnehmend die der übrigen Scheitelpartien.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurande mit 4 großen breitabgestutzten Zähnen und einem kleinen, aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) großen Zahnes ziemlich undeutlich entwickelten Zähnchen bewehrt und durch Furchen und Leisten deutlich reliefiert. Die größte beobachtete Zahl der Maxillartasterglieder beträgt 5.

Am Thorax: Das Dorsulum ist mit Ausnahme einer glatten Stelle mitten auf der hinteren Hälfte und zwei ebensolchen seitlichen zwischen den Flügelschuppen und den Resten der Parapsidenfurchen (2 mit den Seitenrändern parallel eingegrabenen Linien) grob und dicht punktiert. Das Scutellum ist flach zweihöckerig, auf den Höckern grob aber seicht und sehr zerstreut, im übrigen grob und dicht punktiert. Das Postscutellum ist zweispitzig, oben glatt, hinten und unten grob und ± dicht bis runzelig punktiert. Die Seitendornen des Mittelsegmentes sind immer vorhanden.

Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) haben von der Seite gesehen das Aussehen eines Daches, dessen eine, hier obere Wand steiler und dreieckig und dessen andere sanfter geneigt und wie ein am unteren Rande vor der hinteren Spitze etwas ausgeschweiftes Kreissegment aussieht, von oben gesehen das eines zweiten Paares von unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragenden, kräftigen, etwas nach außen gebogenen Dornen. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist in ihrer ganzen Ausdehnung grob- und regelmäßig annähernd normal zur Mittelfurche runzelstreifig.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum größeren Teile von zwei breiten, glatten, glänzenden Randwülsten zum kleineren von einem zwischen diesen und dem Hinterrande eingeengten, dreieckigen, undeutlich und unregelmäßig grob gerunzelten Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist ganz glatt, der Abfall der Scheibe in diese mitten kurz und senkrecht, manchmal sogar etwas überhängend, seitlich auffallend länger und sanfter, der übrige Teil der Scheibe hinter dem Abfalle mitten

bis hart an den Beginn desselben ausgedehnt seicht eingedrückt, mäßig grob und zerstreut punktiert und glänzend. Bei sehr großen Exemplaren finden sich in den Hinterecken des 2. Sternits genau so wie bei kleineren Männchen[1] Andeutungen von Erhebungen.

Körperlänge: 20 bis 27 *mm*, Vorderflügellänge 19 bis 24 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 13 von einem »kleinen«[1] Männchen von zirka 19 *mm* Körper- und 16 *mm* Vorderflügellänge, Fig. 14 von einem etwas größeren von zirka 20 *mm* Körper- und 18 *mm* Vorderflügellänge, Fig. 15 von einem »mittleren« von zirka 22 *mm* Körper- und 19 *mm* Vorderflügellänge und endlich Fig. 16 von einem »großen« Männchen von zirka 26 *mm* Körper- und 20 *mm* Vorderflügellänge. Der Clypeus ist birnenförmig im Umrisse mit ± ausgeschweiften freien Seitenrändern und breit und ± stark ausgerandeter Spitze, auf der Scheibe mäßig gewölbt, auf der Spitze abgeflacht und zumeist am Grunde derselben mit einem kaum angedeuteten oder in zwei Eindrücke aufgelösten oder annähernd mondsichelförmigen seichten Quereindruck versehen. Der Hinterkopf ist bei den »kleinen« Männchen wie bei den Weibchen gebildet, bei den »großen« ± aufgetrieben.

Die Mandibeln sind bei den größten Männchen lang genug, im Basalteile stark gegeneinander gebogen und nach einer weiten unbewehrten Bucht erst gegen die Spitze zu mit 2 kürzeren abgerundeten und 2 längeren abgestutzten Zähnen bewehrt; bei den »mittleren« kürzer, wobei jedoch diese Verkürzung nur durch Reduktion des basalen Bogenteils zustande kommt, während der apikale, mit Zähnen bewehrte gerade Teil eher etwas verlängert erscheint, weniger stark gegeneinander gebogen und infolge Vortretens des basalsten Zahnes gegenüber den anderen auch etwas verschieden bewehrt; bei den »kleinen« infolge noch weitergehender Reduktion des Bogenteiles noch kürzer, kaum noch gegeneinander gebogen und, abgesehen davon, daß der basalste Zahn noch mehr auf Kosten der andern entwickelt erscheint, ähnlich bewehrt wie bei den »mittleren«, und endlich bei den kleinsten Männchen noch kürzer, fast gerade und infolge einer mit Verbreiterung verbundenen wieder eingetretenen Erniedrigung und Abstumpfung des oben beschriebenen vorragenden basalsten Zahnes in der Bewehrung wieder den Mandibeln der »großen« ähnlich.

An den Beinen: Die Mittelschenkel sind im ganzen leicht nach außen gebogen, gegen die Basis zu erweitert und vorn schief nach hinten zu abgeplattet und leicht ausgehöhlt, so zwar, daß ein in dieser geführter Querschnitt die Gestalt eines mit der kürzesten Seite nach außen und mit der schärfsten Spitze nach innen gerichteten Dreiecks haben würde.

Am Abdomen: Der 2. Sternit trägt bei den größeren Männchen in den Hinterecken zwei flachkegelförmige, stumpfe Erhebungen, bei den kleineren, ähnlich wie bei den größeren Weibchen, nur oder kaum Andeutungen solcher.

Alles übrige ist ähnlich wie bei den Weibchen beschrieben.

Körperlänge: 19 bis 26 *mm*, Vorderflügellänge: 16 bis 20 *mm*.

Geographische Verbreitung.

a) Der Subsp. *analis*.

Von dieser liegen mir vor: Im ganzen 193 ♀, 83 ♂, davon 3 ♀, 2 ♂ aus Erythräa (Asmara, Ghinda), 2 ♀, 2 ♂ aus Abessinien (Harar; Massana, v. Ruppel; ohne nähere Fundortsangabe, R. J.

[1] Die im folgenden angeführten, sekundären Geschlechtscharaktere sind fast sämtlich, nämlich wie mit Ausnahme der auf die Bildung der Mittelschenkel sich beziehenden, innerhalb weiter Grenzen in engem Zusammenhange mit der Körpergröße veränderlich. Es empfiehlt sich deshalb, analog wie bei anderen Arten, welche eine ähnliche Erscheinung zeigen, zum Beispiel wie bei *S. proserpina* u. a. m., »kleine« und »große« Männchen zu unterscheiden, welche jedoch in ihren Merkmalen nicht scharf getrennt sondern durch »mittlere« verbunden erscheinen.

Stordy), 1 ♀ aus dem östlichsten Teil des Kongostaates (N. W. Tanganika, Grauer), 8 ♀, 1 ♂ aus dem Uganda-Protekt., 18 ♀, 13 ♂ aus Britisch-Ostafrika, 53 ♀, 33 ♂ aus Deutsch-Ostafrika, 15 ♀, 6 ♂ aus Sansibar, 1 ♀ aus dem nördlichen Angola (Chinchoxo), 27 ♀, 9 ♂ aus N. und N. O. Rhodesia, 14 ♀ aus dem Brit. Njassalane Protekt., 12 ♀, 8 ♂ aus Mocambique (Laurenco Marques; Delagoa-Bai, Junod und R. Monteiro; Rikatla, Junod; Sambesi Plason), 1 ♀ aus Madagaskar (Rumena Val), 8 ♀ 1 ♂ aus der Transvaal-Kolonie (Ha Tschervasse; Lydenburg, F. Wilms; Mphome; Prätoria; Valdezia, Junod) 1 ♂ aus dem Basutolande (R. Crawshay), 1 ♀ aus Natal, 5 ♀, 4 ♂ aus dem Kaplande (Cap; Kowie und Zwart Kops, Salt Pan, Penther; Brauns und Krebs) und 1 ♂ aus Südafrika (Holub); gefangen in den Monaten I bis X, aus den Museen von Berlin, Brüssel, Budapest Genf, London und Wien sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich. In der Literatur finden sich noch von Fundortsangaben, welche die gegebene Liste ergänzen oder, wo notwendig, bestätigen: Abessinien, mehrmals angegeben von Saussure und einmal von Gribodo, Loanda in Moçambique, angegeben von Gerstäcker, Port Natal und Senegal (!?), angegeben von Saussure.

Daraus folgt, daß sich das Verbreitungsgebiet der Unterart über ganz Ostafrika, Teile von Zentralafrika (Chinchoxo in Angola), ganz Südafrika mit Ausnahme von Deutsch-Südwestafrika und über Madagaskar (?) erstreckt und daß die Häufigkeit des Vorkommens im mittleren Ostafrika am größten ist und von da gegen Norden, Westen und Süden abnimmt. Die Fundortsangabe Saussure's »Senegal« halte ich für eine irrtümliche.

b) Der Subsp. *nigroclypeata.*

Von dieser liegen mir vor: 51 ♀, 7 ♂, aus Deutsch-Südwestafrika (Damaraland, Fleck; Goleabis, J. Schneider und Beetz; Grotfontein, Volkmann; Hereroland, Hahn; Okahandja; Okonjati Farm, Okowakuatjiwi, J. Schneider; Rehoboth, Scheben; Tsumeb, Heimann; Windhuk, Dinter und Techow; Langheld, Lübbert) und 1 ♀ aus dem Kapland? (Kap), aus den Museen von Berlin und Wien sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich. Das Verbreitungsgebiet schließt sich also im Süden an das der Subsp. *analis* an und geht sonst kaum über Deutsch-Südwestafrika hinaus, wo die Unterart *nigroclypeata* ebenso häufig zu sein scheint als die Unterart *analis* in Deutsch-Ostafrika.

Synagris maxillosa Saussure, ♀ ♂.

[1] ! *Synagris* (*Paragris*) *maxillosa* Saussure, Mém. soc. phys. 8 hist. nat. Genève, XVII. 1. p. 196, n. 21, T. 2, F. 11, ♀ 1863

Färbungsmerkmale.

♀

Die mir vorliegenden 5 ♀ sind ganz ähnlich wie die der Subsp. *analis* auf den 4 letzten Abdominalsegmenten orangegelb und auf einigen Stellen des Kopfes, der Fühler, Mandibel und Beine hellorangegelb bis dunkel-indischrot und sonst schwarz gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende: ± hell orangegelb sind: Der ganze Clypeus, der Stirnkiel und die Spitze des erhöhten Stirndreiecks über demselben bis zu einer Linie, welche die Augenausrandungen halbieren würde, die ganzen Fühler (oben dunkler, unten heller), die 2 oder 3 letzten Glieder der Vordertarsen und die 4 letzten Abdominalsegmente mit Ausnahme der Basalhälfte des 3. Tergits, eines großen nur die Hinterecken frei lassenden Flecks auf dem 3. und eines medianen Streifens auf dem 4. Sternit ± dunkel indischrot sind: Hauptsächlich die Innenseiten der Vorderschienen und alle Klauen, bei einigen Stücken auch noch ± große Teile der Mandibeln und die Klauenglieder der Mittel-, seltener auch noch der Hintertarsen.

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und blau und violett glänzend.

[1] Mir liegt ein als *S. maxillosa* bezeichnetes und vom Senegal stammendes Weibchen aus dem Musée d'hist. nat. de Genève vor, welches vermutlich eine Type ist.

♂.

Die 2 mir vorliegenden Stücke sind ganz ähnlich gefärbt wie die Weibchen, nur sind bei ihnen außer den oben genannten Teilen noch orangegelb: Zwei Streifen am unteren Rande der Augenausrandungen und die an diese sich anschließenden Räume zwischen den Fühlerinsertionen und den Augenrändern, ein weiterer Teil der Stirn oberhalb der beim Weibchen die Grenze bildenden Halbierungslinie der Augenausrandungen bis zu einer T-förmigen, mitten das unpaare Ocell fast erreichenden Begrenzungslinie, das 13. Fühlerglied, die Basen der Mandibeln (nur bei dem einen Stück) und das 7. Abdominalsegment, dafür aber schwärzlich auch noch die Spitze des 10. und der größte Teil des 11. und 12. Fühlergliedes.

Plastische Merkmale.

♀.

Sehr weitgehend mit denen von *analis* ♀ übereinstimmend. Verschieden ist fast nur der Umriß des Clypeus (vgl. die Konfiguration des Gesichtes auf Fig. 17), der im Verhältnis zur Breite etwas weniger lang, weniger stark zugespitzt und breiter abgestutzt ist, und seine Skulptur, die eine feine und zerstreute Punktierung, aber nicht auf mattem, sondern auf emailartig glänzendem Grunde ist.

Körperlänge 20 bis 23 *mm*, Vorderflügellänge 20 bis 21 *mm*.

♂.

Wie beim Weibchen weitgehend mit denen von *analis* Stücken übereinstimmend, jedoch von diesen deutlich verschieden durch den Umriß des Clypeus (vgl. die Konfiguration des Gesichtes, Fig. 18), der genau so breit als lang und an der Spitze fast halbkreisförmig ausgerandet ist, die starke Wölbung der Scheibe, durch dessen emailartigen Glanz und besonders durch die Bildung der Mandibeln, die am Kaurande distal von einer unbewehrten Ausbuchtung mit einem vorragenden, dreieckigen Zähnchen und an dieses unmittelbar sich anschließenden drei großen, abgestutzten Zähnen bewehrt, hinten an der äußeren Randleiste des die Hinterseite der Mandibelbasis größtenteils einnehmenden, dreieckigen Beckens breit und seicht, an der inneren Randleiste desselben schmäler und tiefer ausgerandet und endwärts anschließend an diese Ausrandung mit einem kleinen, aus der Ecke der inneren Randleiste entwickelten dreieckigen Zähnchen versehen sind.[1]

Körperlänge: 19 bis 20 *mm*, Vorderflügellänge 16 bis 18 *mm*.[2]

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor 2 ♀, 1 ♂ aus dem Kaplande (Krebs; Cap; Cap Coll. Tosquinet), 1 ♀ angeblich von Senegal und 2 ♀, 1 ♂ ohne Fundortsangabe (Bloch; Coll. Winthem) aus den Museen in Berlin (1 ♂), Brüssel (1 ♀), Budapest (1 ♀), Gent (1 ♀) und Wien (2 ♀, 1 ♂). Saussure beschrieb die Art nach 2 ♀ vom Senegal (eines davon liegt mir vor). Ich glaube, daß diese Fundortsangabe ebenso wie die eines oben (p. 39 [253]) genannten *xanthura* ♀ ebenfalls von Saussure irrtümlich ist. *Maxillosa* wäre dann wahrscheinlich auf Südafrika beschränkt.

---

[1] Ob und wieweit die sekundären Geschlechtscharaktere der *maxillosa* ♂ variabel sind, vermag ich infolge des hiezu völlig ungenügenden Materials nicht zu beurteilen. Da aber bei andern *Synagris*-Arten und speziell bei der der *maxillosa* nächstverwandten *analis* die genannten Charaktere sehr stark innerhalb weitgezogener Grenzen veränderlich sind, ist eine ähnliche Erscheinung auch bei *maxillosa* zu erwarten, was beim Bestimmen oder Beschreiben von *maxillosa*-ähnlichen *Synagris*-Arten sehr zu beachten ist.

[2] Die Art ist somit im männlichen Geschlecht bedeutend stärker von der nächstverwandten (*analis*) verschieden als im weiblichen, ähnlich wie *S. cornuta* und *S. similis*.

Synagris kohli mihi, ♀ ♂.[1]

Färbungsmerkmale.

♀ und ♂.

Die 30 mir vorliegenden Exemplare (21 ♀, 9 ♂) sind auf den 4, respektive (beim ♂) 5 letzten Abdominalsegmenten orangerotgelb und sonst bis auf einige sehr engbegrenzte indischrote Aufhellungen und die bleich gelblichen oder rötlichen 13, seltener auch 12 Fühlerglieder der Männchen schwarz gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende: Orangerotgelb sind: Die 4 respektive (beim ♂) 5 letzten Abdominalsegmente mit Ausnahme der (zumeist versteckten) Basalhälfte des 3. Tergits, eines ± großen, nur die hinteren Ecken freilassenden Flecks auf dem 3. und ± kleinen Flecks auf der Basalhälfte des 4. Sternits. Indischrote Aufhellungen finden sich: Bei allen Exemplaren an den Klauengliedern der Vordertarsen; bei vielen auch noch an der Spitze des Clypeus, an den äußersten Basen der Fühlerschäfte, an den Unterseiten der Geißelglieder und an den Spitzen der Mandibeln; bei »großen« Männchen auch noch an den Mandibelbasen, besonders auf den Innenseiten derselben. Bleich gelblich oder rötlich sind: Bei den Männchen die 13., seltener auch noch die 12. Fühlerglieder

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt mit starkem, blauviolettem Glanz.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 19. Der Clypeus ist im Umrisse birnenförmig aber mit sehr breiter und breitabgestutzter Spitze, nur auf der Scheibe gleichmäßig gewölbt, auf der Mitte der Spitze ausgedehnt und bis zum Ende auffallend abgeplattet, manchmal sogar ganz schwach eingedrückt und nur seitlich von zwei ± deutlichen Kanten an zu den Seitenrändern herab gewölbt, am Grunde der Spitze zumeist mit einem sehr flachen, ± unregelmäßig begrenzten Quereindruck versehen und auf mattem Grunde fein und sehr zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist immer scharf. Die vertieften Teile der Stirn sind gegenüber den erhöhten gut stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese mit Ausnahme einer glatten Stelle auf der Spitze des Stirndreiecks über dem Stirnkiel grob und dicht punktiert sind. Die Punktierung der benachbarten (vorderen) Scheitelpartien ist etwas feiner und deutlicher zerstreut.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurand mit 4 großen, breit abgestutzten Lamellenzähnen und einem kleinen, aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes ± deutlich entwickelten Zähnchen bewehrt und mit deutlichen Leisten und Furchen ausgestattet. Die größte beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 4.

Am Thorax: Das Dorsulum ist bis auf eine glatte Stelle auf der Mitte und zweier ebensolcher an den Seiten der hinteren Hälfte grob und dicht punktiert. Das Scutellum ist sehr flach und stumpf zweihöckerig, grob und mitten dichter, gegen die Seiten zu zerstreuter punktiert und an den Seiten selbst glatt. Das Postscutellum ist zweispitzig, oben fein, seicht und zerstreut, hinten und unten grob und dicht, fast runzelig punktiert. Die Seitendornen des Mittelsegmentes sind immer kräftig und spitz. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) haben von der Seite betrachtet das Aussehen eines Daches, dessen eine (hier obere) und fast senkrecht abfallende Seite die Form eines Dreiecks und dessen andere, anfangs ebenfalls steil, später aber sanfter abfallende Seite die eines vor der hinteren Spitze unten etwas ausgeschweiften und an der vorderen Ecke dieser Ausschweifung etwas vorgezogenen Kreissegmentes hat. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist in ihrer Gänze grob und regelmäßig — nicht ganz normal zur Medianfurche runzelstreifig.

---

[1] Die Typen, 21 ♀ 9 ♂, befinden sich zum Teile (4 ♀, 1 ♂) im königl. zool. Mus. in Berlin, zum Teile (1 ♀) im ung. Nat. Mus. in Budapest, zum Teile (7 ♀, 6 ♂) im Brit. Mus. in London und zum Teile (9 ♀, 2 ♂) im k. k. Naturh. Hofmus. in Wien.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird ungefähr zu gleichen Teilen von zwei breiten, glatten, mit den Seitenrändern parallelen Wulsten und einem zwischen und hinter diesen sich ausdehnenden grob aber ± seicht gerunzelten, dreieckigen Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist nur auf der oberen Hälfte des vorderen Abhangs mit ± deutlichen, kurzen Längs- (das heißt parallel zur Medianebene des Tieres verlaufenden) Runzelstreifchen versehen und sonst glatt. Der Abfall der Scheibe in die Furche ist mitten kurz und steil, seitlich länger und sanfter, die Scheibe selbst mitten ausgedehnt abgeflacht oder seicht eingedrückt und auf glänzendem Grunde fein und sehr zerstreut punktiert.

Körperlänge: 22 bis 26 *mm*, Vorderflügellänge: 21 bis 25 *mm*.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 20 von einem »kleinen« Männchen von zirka 20 *mm* Körperlänge, Fig. 21 von einem »mittleren« von zirka 25 *mm* Körperlänge, Fig. 22 von einem anderen »mittleren« von ungefähr derselben Körperlänge und endlich Fig. 23 von einem »großen«[1] Männchen von zirka 28 *mm* Körperlänge. Der Clypeus ist breiter als lang oder genau ebenso breit als lang, birnenförmig mit sehr kurzer, breiter und am Ende breit abgestutzter Spitze, auf der Scheibe gewölbt, auf der Spitze abgeflacht und am Endrand, unähnlich wie bei allen andern mir bekannten *Synagris*-Arten, wulstig ein- und umgebogen. Der Hinterkopf ist ± aufgetrieben.

Die Mandibeln sind bei den kleineren Männchen von vorne gesehen fast oder ganz so gerade wie bei den Weibchen, bei den größeren ± stark gegeneinander gebogen, am Kaurande bei den »kleinen« Männchen mit einem fast über die ganze Basalhälfte ausgebreiteten, aber wenig hervortretenden, sehr stumpfen Zahne, hierauf gegen die Spitze zu mit einem kleinen, stark hervortretenden, spitzen Zähnchen, hierauf mit einem breiten, schief abgestutzten Lamellenzahne und hierauf mit zwei ähnlichen, aber wie bei den Weibchen gerade abgestutzten Lamellenzähnen bewehrt, bei den »mittleren« vor und hinter dem oben erwähnten der Basis zunächst gelegenen Zahn, welcher jedoch zumeist weniger ausgebreitet, aber dafür mehr ausgeprägt erscheint, ± verlängert und ± ausgebuchtet, bei den »großen« Männchen endlich mit gegenüber dem Spitzenteil noch mehr verlängertem, ausgebuchtetem, völlig zahnlosem Basalteil, bei beiden Kategorien (den »mittleren« und »großen«) jedoch an der Spitze ähnlich gestaltet wie bei den »kleinen«.

Alles übrige ist ähnlich wie beim ♀ beschrieben.

Körperlänge: 20 bis 28 *mm*, Vorderflügellänge 20 bis 24 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: Im ganzen 21 ♀, 9 ♂, davon 1 ♂ aus Togo (Bismarckburg, R. Büttner), 1 ♀ aus Kamerun (Johann Albrechtshöhe, L. Conradt), 1 ♀ aus Rio-Muni (Hinterland Makomo, v. Tessmann), 8 ♀, 1 ♂ aus dem Kongostaat (Urwald, Beni, Urwald Mawambo und Urwald Moera, R. Grauer), 9 ♀, 7 ♂ aus Uganda (Buamba Forest Semliki Valley, Budongo Forest Unyoro, Bugoma Forest Unyoro, Mpanga Forest Toro, Between Seziwa R. und Kampala und Tero Forest S. E. Buddu, S. A. Neave), 2 ♀ aus Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Fundortsangabe; 50 *km* östlich von Kasongo Urwald, R. Grauer) und 1 ♀ aus Afrika (ohne nähere Fundortsangabe), gefangen in den Monaten III, V, VI, VIII, IX, XI und XII, aus den Museen in Berlin (4 ♀, 1 ♂), Budapest (1 ♀), London (7 ♀, 6 ♂) und Wien (19 ♀, 2 ♂).

Das Verbreitungsgebiet der Art dürfte sich somit über den mittleren Teil von Afrika ungefähr vom 10° nördl. Breite bis zum 10° südl. Breite erstrecken.

[1] Da wie bei allen anderen *Synagris*-Arten, zum Beispiel *S. cornuta*, *analis*, *calida* etc., auch bei dieser Art die im Folgenden angeführten plastischen sekundären Geschlechtscharaktere in ± engem Zusammenhang mit der Körpergröße variabel sind, erscheint wie bei jenen auch hier die Unterscheidung »kleiner«, »mittlerer« und »großer« Männchen zum Zwecke der Beschreibung notwendig (vgl. auch die Fußnoten auf p. 42 [256]).

Synagris elephas Ern. André, ♂.

Synagris elephas Ern. André, Rev. d'Entom. Caen, XIV, p. 353, ♂ 1895

Da mir diese Art nicht vorliegt, gebe ich, die sie vollständig ausreichend charakterisierende Originalbeschreibung:

»♂ Nigra, partim nigro-velutina, abdominis segmentis 3 — 7 ferrugineis, ferrugineo-sericeis; alis violascentibus. Caput elongatum, postice angulatim emarginatum. Abdomen amplissimum, thorace fere duplo latius, primi segmenti lateribus supra reflexis, segmento secundo evidenter latiore quam longiore, subtus utrinque fortiter excavato, medio longitudinaliter acute carinato, apice appendicibus robustis, rostriformibus, divergentibus, sursum recurvis armato. — Long. 40 *mm*; abdominis segmenti secundi maxima latitudo, 14 mill.

Corps noir, probablement revêtu, à l'état frais, sur la majeure partie de sa surface, d'une courte tomentosité d'un noir velouté dont il ne reste plus que des traces çà et là par suite d'usure; les segments 3 à 7 ferrugineux, revêtus d'une courte pubescence soyeuse de même couleur; mandibules, antennes et pattes noires, tarses d'un brun foncé; ailes très obscures, avec un beau reflet violet. Tête allongée, assez étraite, moins large que le thorax, vertex notablement prolongé derrière les yeux, occiput assex profondément et anguleusement échancré. La surface de la tête est fortement et assez éparsement ponctuée, sauf sur le front, entre les yeux, où la pouctuation est plus serrée; épistome échancré au sommet, qui est muni latéralement de deux dents rougeâtres; mandibules étroites, simples, faiblement arquées, munies da trois petites encoches à leur propre longueur; sur le vertex ils sont distants entre eux d'une largeur égale à celle de l'épistome; ocelles petits et plus rapprochés entre eux que des yeux; antennes relativement courtes et robustes. Thorax assez étroit, fortement et éparsement ponctué en dessus; disque du mesonotum lisse avec seulement quelques points isolés; scutellum superficiellement sillonné au milieu; postscutellum divisé en deux tubercules par un large sillon peu profond; metanotum fortement concave et muni en arrière de deux dents courtes, aplaties, émoussées. Abdomen fortement et peu densément ponctué; premier segment très élargi en arrière, déprimé en avant, ses côteés réflechis en un fort ourlet, une impression médiane à peu de distance de son bord postérieur; en dessous il est fortement et triangulairement impressioné, les bords de l'impression étant limités par une carène tranchante. Second segment très large, sensiblement plus large que long, assez déprimé en dessus et sur les côtés, la depression médiane séparée de chacune des latérales par une carène très obtuse, un peu arquée, effacée en arrière; ce segment est très fortement concave en dessous, ce qui rends ses bords tranchants et lamelliformes; il porte, au milieu de sa face inférieure lisse et luisante, une carène élevée, mince, tranchante, tronquée et même échancrée en arc à son extrémité postérieure, ce qui produit une deut supérieure mousse; de chaque côteé de l'extrémité de cette carène partent deux forts appendices rostriformes, aplatis dépassant beaucoup le bord postérieur du segment, divergents en arrière, recourbés vers le haut et se terminant en pointe mousse; des saillies irregulières, plus ou moins caréniformes, s'observent au fond des cavités latérales du segment, de chaque coté de la carène médiane.

Sierra Leone (Mocquerys); un seul individu.

Cette espèce, la plus massive et la plus remarquable du genre, est absolument distincte de toutes ses congénères par la forme et les singuliers appendices de son abdomen.«

Synagris spiniventris (Illiger) Saussure, ♀, ♂.

Vespa spiniventris Illiger, Magaz. f. Insektenk., I, p. 190, n. 20, ♂ 1802

Synagris calida Reiche et Fairmaire, Ferret et Galliner: Voyage en Abyssinie, III, p. 452, n. 1, T. 29, F. 7—8, ♂ 1849

Synagris calida Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 79, n. 1, T. 13, F. 2, ♀, ♂ 1852

Synagris dentata Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 80, n. 2, T. 13, F. 3, ♀, ♂ 1852

Synagris aequatorialis Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 81, n. 4, T. 13, F. 4, ♂ 1852

Synagris (*Antagris*) *calida* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 181, n. 3, ♀ 1863

Synagris (*Antagris*) *aequatorialis* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 183, n. 5, ♂ 1863

Synagris (*Antagris*) *affinis* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 186, n. 8, T. 2, F. 5, ♀ 1863

[1] *Synagris* (*Paragris*) *capitata* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 189, n. 12, ♂ 1863

[2] *Synagris* (*Hypagris*) *dentata* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 197, n. 23, T. 2, F. 12, ♂ 1863

[3] *Synagris* (*Hypagris*) *aequatorialis* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 198, n. 24, ♂ 1863

[4] *Synagris* (*Hypagris*) *ferox* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 201, n. 26, ♀ 1863

? *Synagris calida* Maindron, Quelques mots s. l. Guepes maconnes, St. Louis, 8° 1879

? *Synagris calida* Anonym, La Nature, XIII, p. 24 1885

(*Synagris affinis* Kohl, Jahrb. Hamburg, Wissensch. Anst., X, 2, p. 189 . . . . . 1893)

(*Synagris calida* Roubaud, Compt. rend. Acad scienc., CXLVII, 2, p. 693 . . . . . 1908)

[5] (*Synagris calida* Roubaud, Annal. Soc. ent. France, LXXIX, p. 2—3, T. 1, F. 2 et 4 . . . . 1910)

Färbungsmerkmale.

♀ und ♂.

Die 110 mir vorliegenden Stücke (84 ♀, 26 ♂) sind auf den 3 respektive (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmenten, einige auch noch auf Teilen der Fühler, orangegelb und sonst in sehr verschiedenen Verhältnissen indischrot und schwarz gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende: Orangegelb sind: Bei allen die 3, beziehungsweise (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmente mit Ausnahme der Basis des 4. Tergits, bei einigen auch noch mit Ausnahme eines an die Basis des 4. Tergits sich anschließenden ± langen Medianstreifs und eines die Hinterecken ± ausgedehnt freilassenden Flecks auf dem 4. Sternit. Bei einigen auch noch die Unterseiten der Fühlergeißeln in ± großer Ausdehnung. Heller oder dunkler indischrot sind: Bei dem hellsten mir vorliegenden Exemplar (1 ♂ aus Kamerun) fast der ganze Kopf nur mit Ausnahme des oberen Teils der Stirn ungefähr bis zur Höhe der Augenausrandungen herunter und des Scheitels, die Fühler, fast die ganzen Mandibeln nur mit Ausnahme der Kauränder, die übrigen Mundteile, Säume an den Rändern der Oberseite, die nach unten gerichteten Ecken und je ein Fleck auf der Basis der nach hinten gerichteten Ecken des Pronotum, der Prosternit, Säume an den Seitenrändern

[1] Mir liegt 1 als *S. capitata* bezeichnetes und vom Senegal stammendes Exemplar aus dem Musée d'hist. nat. Geneve vor, welches vermutlich die Type ist.

[2] Mir liegen 2 als *S. dentata* bezeichnete und von Bissao stammende Exemplare aus dem Musée d'hist. nat. de Geneve vor, welche vermutlich Originalexemplare sind.

[3] Mir liegt 1 als *S. aequatorialis* und von Bissao stammendes Exemplar aus dem Musée d'hist. nat. de Geneve vor, welches vermutlich das Originalexemplar ist.

[4] Mir liegt 1 als *S. ferox* bezeichnetes und aus Afrika occident. stammendes Exemplar aus dem Musée d'hist. nat. de Geneve vor, welches vermutlich die Type ist.

[5] Die Exemplare, auf die sich die Angaben Roubaud's beziehen, sind von M. R. du Buysson bestimmt worden. Aus mir vorliegenden Briefen von Buysson's bestimmten Synagris-Individuen ersehe ich, daß er die Stücke als *S. calida* auffaßt, die ich als *S. spinitentris* ansehen zu müssen glaube. Die Angaben Roubaud's beziehen sich somit auf *S. spinitentris*.

des Dorsulum, soweit sie den Flügelschuppen benachbart sind, die oberen zwei Drittel der Epiknemien des Mesosternits, zwei Flecken auf den Mesepisternen, die hinteren und unteren Ränder der Seitenwände des Mesosternum, die Spitzen des Postscutellum, die Einziehungen zwischen den Metapleuren und dem Metasternum, zwei Flecken auf den Seitenwänden desselben unmittelbar über den Einlenkungsstellen der Hinterhüften, die Seitenkanten des Mittelsegmentes samt den Dornen, die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]), die Beine, die Basis des 1. Abdominaltergits, der schmale Teil und die Randwülste auf dem breiten Teil des 1. Sternits und die Basalfurche und die Basis der Scheibe des 2. Sternits. Dagegen bei dem dunkelsten mir vorliegenden Exemplar (1 ♀ aus Britisch-Ostafrika) am Kopfe fast nur der Clypeus, an den Fühlern die Fühlerschäfte mit Ausnahme der Oberseiten der Spitzen, die zweiten Geißelglieder mit Ausnahme der Oberseiten der Spitzen und die Unterseiten der sechs folgenden Glieder, ± undeutliche Flecke auf den Basen und die Spitzen der Mandibeln und sonst nur noch die Klauenglieder der Vordertarsen. Die Mehrzahl der mir vorliegenden Stücke fällt hinsichtlich dieser Verhältnisse zwischen die beschriebenen Extreme, wobei zu bemerken ist, daß die Weibchen mehr zu einer ausgedehnteren Schwarzfärbung neigen als die Männchen. Jedenfalls ist das hellste mir vorliegende Weibchen noch immer etwas dunkler als das oben beschriebene extrem helle Männchen.

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und blauviolett glänzend.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 24. Der Clypeus ist im Umriß birnenförmig sehr ähnlich dem von *S. analis* (p. 41 [225]) aber im Verhältnis zur Breite etwas kürzer und mit kürzerer und etwas breiter abgestutzter Spitze, überall ziemlich gleichmäßig gewölbt und auf ganz mattem Grunde fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist scharf. Die vertieften Stirnteile gegen die erhöhten gut stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese grob und dicht punktiert sind. Fast ebenso grob aber zerstreuter ist die Punktierung der angrenzenden vorderen Scheitelteile.

Die Mandibeln sind am Kaurand mit 4 großen breitabgestutzten Lamellen (zum Unterschied von Kerb-) Zähnen und einem an der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes ± undeutlich entwickelten, dreieckigen Zähnchen bewehrt und mit deutlichen Leisten und Furchen ausgestattet. Die größte beobachtete Zahl der Maxillartasterglieder beträgt 5.

Am Thorax: Das Dorsulum ist mit Ausnahme einer Stelle auf der Mitte und zweier an den Seiten der hinteren Hälfte, welche glatt oder doch nur mit vereinzelten Punkten besetzt sind, grob und dicht punktiert. Das Scutellum ist schwach und ganz stumpf zweihöckerig, auf den Seiten glatt, auf den Höckern grob und zerstreut, gegen die Mittellinie und gegen den Hinterrand zu ebenso grob aber dichter punktiert. Das Hinterschildchen ist spitz-zweihöckerig, oben glatt, unten und hinten grob, unregelmäßig und verschieden dicht, manchmal fast runzelig punktiert. Die Seitendornen des Mittelsegments sind immer vorhanden. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 42 [256]) sehen von der Seite betrachtet wie ein Dach aus, dessen eine, hier obere Wand steiler abfällt und die Form eines Dreiecks hat, während die untere sanfter abfällt und die Form eines knapp vor der hinteren Spitze unten leicht ausgeschweiften Kreissegmentes hat. Die ganze Hinterwand des Mittelsegmentes ist grob und regelmäßig — nicht ganz normal zur Medianfurche runzelstreifig.

Über die Skulptur des Kopfes und Thorax ist ganz im allgemeinen zu sagen, daß sie stärker ausgeprägt ist wie bei verwandten Arten, zum Beispiel *S. analis*.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum größeren Teil von zwei breiten, glatten, den Seitenrändern parallelen Wülsten eingenommen, welche zwischen und hinter sich nur einen ziemlich schmalen Raum für ein dreieckiges, seicht gerunzeltes Feld übrig lassen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist glatt, der Abfall der Scheibe in sie mitten kurz und fast senkrecht, seitlich etwas länger und

weniger steil, die Scheibe selbst mitten ausgedehnt flach eingedrückt und auf glänzendem Grunde grob, aber sehr zerstreut punktiert.

Körperlänge: 21 bis 29 *mm*, Vorderflügellänge 20 bis 24 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 25 von einem »kleinen« [1] Männchen von zirka 19 *mm* Körperlänge, Fig. 26 von einem »mittleren« von zirka 22 *mm* Körperlänge, Fig. 27 von einem »mittleren« von zirka 26 *mm* Körperlänge und Fig. 28 von einem »großen« Männchen von zirka 28 *mm* Körperlänge. Der Clypeus ist im Umriß birnenförmig mit stark ausgeschweiften Seitenrändern und deutlich abgesetzter Spitze, am Ende breit und seicht ausgerandet, auf der Scheibe und dem größten Teile der Spitze bis auf zwei ± deutliche, seichte Eindrücke auf der unteren Hälfte der Scheibe ziemlich gleichmäßig gewölbt, am Ende der Spitze jedoch ± deutlich, seltener nur in Spuren kreissegment- bis halbkreisförmig niedergedrückt, in der niedergedrückten Stelle glatt und etwas glänzend und sonst ähnlich wie beim Weibchen auf durchaus mattem Grunde ± fein und zerstreut punktiert. Der Hinterkopf ist ± aufgetrieben.

Die Mandibeln sind bei den »großen« und »mittleren« Männchen ± stark gegeneinander gebogen, bei den kleinsten jedoch ähnlich wie beim Weibchen fast gerade, am Kaurande an der Basis bei den größten Männchen mit nur einem großen, stumpfen Zahne, bei etwas kleineren mit einem gut entwickelten, großen stumpfen und endwärts davon noch mit einem kleinen, dreieckigen, spitzen Zahne, bei noch kleineren mit zwei ungefähr gleich gut entwickelten Zähnen, von denen jedoch der eine basalere stumpf, der andere spitz ist, und endlich bei den kleinsten Männchen mit zwei ± undeutlichen, stumpfen Zähnen versehen, von denen der basalere noch schwächer entwickelt ist als der apikalere, endwärts von diesen Zähnen ± stark ausgebuchtet und unbewehrt und erst wieder an der Spitze mit 2 bei allen Männchen ungefähr gleich gut entwickelten breitabgestutzten Lamellenzähnen und einem aus der oberen Ecke des basaleren Zahnes ± stark entwickelten vorragenden Zähnchen versehen.

Der zweite Abdominalsternit ist bei den »kleinen« Männchen kaum von dem der Weibchen verschieden, bei den »mittleren« in den Hinterecken mit zwei flachkegelförmigen, in kleine, nach hinten gerichtete Spitzchen ausgezogenen Erhebungen versehen und bei den »großen« endlich an denselben Stellen mit zwei ± kräftigen und langen, spitzen, etwas nach hinten gerichteten, aber nach vorn gebogenen, annähernd einander parallelen Hörnern bewehrt.

Alles Übrige ist ähnlich wie beim ♀ beschrieben.

Körperlänge: 19 bis 28 *mm*, Vorderflügellänge 18 bis 26 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: Im ganzen 84 ♀, 26 ♂, davon 18 ♀, 12 ♂ aus Senegal, 1 ♀ aus Gambia (Moquerys), 3 ♀ aus Port. Guinea (Bissao), 12 ♀, 5 ♂ aus Sierra-Leone (Bondu, Bo, B'suma Gorahun, Jamadu, Kambia, Kengama und Turu, J. J. Simpson), 2 ♀ aus Goldküste (Akra: Tomotoka, T. Palmer), 12 ♀ aus Togo (Bismarckburg, R. Büttner und J. Conradt; Hinterland, Kling; Station Ho Schröder; Kete Kratji, Mischlich; Kirikiri, Kersting; Misahöhe, Baumann), 1 ♀, 1 ♂ aus Dahomé (Porto novo), 4 ♀ aus Süd-Nigeria (Aro und Badagri, J. J. Simpson; Ilesha, L. E. H. Humfrey; Quitsha, J. A. de Gaye), 2 ♀ aus Nord-Nigeria (Lokotja, Schultze; Offa, R. C. Hiscock), 2 ♀, 4 ♂ aus Kamerun (Garna und Tsad See, Riggenbach; Tinto, Gesundheitsamt), 18 ♀, 1 ♂ aus Uganda-Protekt. (Entebbe, C. A. Wiggins; Jinja; Kafu R. near Hioma Kampala Rd., Between S. E. shore of

[1] Alle im folgenden beschriebenen sekundären Geschlechtscharaktere sind analog wie bei andern *Synagris*-Arten, zum Beispiel *S. cornuta, proserpina, analis* innerhalb weitgesteckter Grenzen in ± engem Zusammenhange mit der Körpergröße variabel, weshalb hier wie bei den obengenannten Arten (p. 42 und 46 [256 und 260]) zum Zwecke der Beschreibung die Unterscheidung in »kleine«, »mittlere« und »große« Männchen getroffen wurde, ohne damit jedoch gegeneinander abgegrenzte Kategorien unterscheiden zu wollen, da in der Tat überhaupt keine Grenzen existieren.

L. Kioga, et Kakindu, Between Kumi und N. E. shore of L. Kioga, Mbale Kumi Rd. S. of L. Salisbury, Eastern Mbale Dist. S. of Mt. Elgon, Semliki Plains, near S. shore of L. Albert und Banks of Victoria Nile near Masindi Port., S. A. Neave) und 2 ♀ aus Britisch-Ostafrika (Jailo Hoima, Naegele), gefangen in den Monaten I bis III und VI bis XII, aus den Museen in Berlin, Brüssel, Genf und Wien sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich. In der Literatur finde ich noch »Côte d'Abyssinie« für *S. calida* und *affinis* von Saussure, »Abbusini (Usegua — 29./VIII. 1888—♀)« in Abessinien gesammelt von Stuhlmann, von Kohl und Brazzaville im Franz. Kongo für *S. calida* von Roubaud angegeben.

Das derzeit bekante Verbreitungsgebiet der Art besteht somit aus zwei unzusammenhängenden Territorien, einem westafrikanischen, welches Oberguinea und die nördliche Hälfte von Niederguinea und einem ostafrikanischen, welches Abessinien, Ugonda und Britisch-Ostafrika umfaßt. Es ist aber wohl anzunehmen, daß sie auch in den dazwischen liegenden Gebieten noch wird gefunden werden.

Synagris calida (Linné) Serville, ♀, ♂.

Vespa calida Linné, Syst. nat. Ed. 10ª, I, p. 574, n. 17 1758
Vespa calida Linné, Syst. nat. Ed. 12ª, I, 2, p. 952, n. 27 1767
Vespa calida Fabricius, Syst. entom. 1775, p. 366, n. 18 1775
Vespa calida Ph. L. Müller, Linné: Vollst. Natursyst., V, 2, p. 887, n. 27 1775
Vespa carbonaria Degeer, Mem. serv. hist. Insect., VII, p. 609, n. 7, T. 45, F. 9 1778
Vespa calida Fabricius, Spec. Insect., I, p. 462, n. 23 1781
Vespa carbonaria Göze, Degeer: Abh. Gesch. Insekt., VII, p. 217, n. 7, T. 45, F. 9 1783
Vespa carbonaria Retzius, Gen. et spec. Insect., p. 64, n. 241 1783
Vespa calida Fabricius, Mant. Ins., I, p. 259, n. 27 1787
Vespa calida Gmelin, Linné: Syst. nat. Ed. 13ª, I, 5, p. 2759, n. 27 1790
? *Vespa Crabro microrrhoea* Christ., Naturg. Insect., p. 218, T. 18, Fig. 6 1791
Vespa calida Christ., Naturg. Insect., p. 225 1791
Vespa calida Olivier, Encycl. méthod. Insect., VI, p. 683, n. 66 1791
Vespa calida Fabricius, Entom. syctem., II, p. 262, n. 33 1793
Vespa calida Fabricius, Syst. Piez., p. 259, n. 25 1804
Synagris calida Serville, Palisot-Benvois: Insect. Afr. et Amer., p. 260, Hymén., T. 10, F. 6, ♀, ♂ 1805
Vespa calida Jurine, Nouv. méth. class. Hymén., p. 169, ♀, ♂ 1807
Synagris calida Lepeletier, Encycl. méthod. Insect., X, p. 509, n. 2, ♀, ♂ 1825
Synagris calida Lepeletier, Hist. nat. Insect. Hymén., II, p. 594, n. 2, ♀, ♂ 1841
Synagris calida Guérin, Iconogr. règn. anim. VII, Insect., p. 446, T. 72, F. 3 1845
!¹ *Synagris bellicosa* Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 84, n. 7, ♀, ♂ 1852
? (*Synagris calida* Smith, Trans. Entom. Soc. London, 2, III, Proc., p. 128, n. 1 . . . . . 1856)
? *Synagris calida* Gueinzius, Trans. Entom. Soc. London 2, V, 1858, Proc., p. 9 . . . . . 1858)
!² *Synagris* (*Antagris*) *Sicheliana* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 183, n. 4, T. 2, F. 1, ♂ 1863

---

¹ Mir liegt 1 als *S. bellicosa* bezeichnetes Weibchen und Männchen (aus Afr. occident.) aus dem Musée d'hist. nat. de Genève vor, welche vermutlich Typen sind.

² Mir liegen 4 als *S. Sicheliana* bezeichnete und aus Guinea stammende Exemplare aus dem Musée d'hist. nat de Genève vor, welche wahrscheinlich Typen sind,

! [1] *Synagris (Antagris) mandibularis* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 184, n. 6, T. 2, F. 3, ♂ 1863

! < [2] *Synagris (Antagris) combusta* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 185, n. 7, T. 2, F. 4, ♀ 1863

! [3] *Synagris (Paragris) bellicosa* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 191, n. 14, T. 2, F. 7, ♀, ♂ 1863

Synagris (Paragris) tetrameria Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 193, n. 17, ♀ 1863

Synagris (Vespa) calida Taschenberg, Zeitschr. für die Gesellsch. Naturw., XXXIX, p. 1 bis 5, n. 1 . . . . . 1872)

Synagris combusta Kitsema, Tijdschr. Entom., XVII, p. 200, n. 19, ♀ 1874

? *Synagris calida* Maindron, Quelques mots s. l. Guêpes maconnes, St. Louis, 8° 1879

Synagris combusta Gribodo, Ann. mus. civ. Genova, XXI, p. 291, n. 24, ♀ 1884

? *Synagris calida* Anonym, La Nature, XIII, p. 24 1885

Synagris bellicosa Tullgren, Arkiv f. Zoologi, I, p. 451, ♀ 1904

(*Synagris calida* Cameron, Rec. Albany Mus., I, 4, p. 208 . . . . . 1905)

(*Synagris Sicheliana* Roubaud, Compt. rend. Acad. scienc., CXLVII, 2, p. 696—697 . . . 1908)

[4] (*Synagris Sicheliana* Roubaud, Annal. Soc. entom. France, LXXIX, p. 3—7 et 16—20, T. 1, F. 1 et 3, T. 2, T. 4, F. 2 1910

Färbungsmerkmale.

♀ und ♂.

Die mir vorliegenden 158 ♀, 122 ♂ sind auf den 3. respektive (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmenten orangegelb, auf dem Kopf, den Fühlern und Beinen, allenfalls auch noch auf den Mandibeln, Flügelschuppen, Mittelsegmentanhängen und dem 1. Abdominaltergit ± ausgedehnt indischrot und sonst schwarz gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende: Orangegelb sind: Die 3. respektive (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmente mit Ausnahme der Basalhälfte und manchmal auch noch eines Streifens auf der Mitte der Apikalhälfte des 3. Tergits, eines großen, nur die Hinterecken in ± Ausdehnung freilassenden Flecks auf dem 3. und zumeist auch noch eines kleineren Flecks auf der Basis des 4. Sternits. ± dunkelindischrot sind: Bei dem hellsten von den mir vorliegenden Exemplaren der Clypeus, die Wangen, der Stirnkiel, die Stellen zwischen den Fühlerinsertionen und den Seitenaugen, das erhöhte Stirndreieck über dem Stirnkiele und die Kanten zwischen den erhöhten und den vertieften Stirnpartien auch weiterhin bis in die Augenausrandungen hinein, die hintere Hälfte des Scheitels, die Schläfen mit Ausnahme der nächsten Umgebung der Augenränder auf der oberen Hälfte, die Hinterwand des Kopfes, die Fühler (unten heller, oben schwärzlich), die Mandibeln mit Ausnahme der Kauränder, die Flügelschuppen, die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]), die Beine (nur auf den Spitzen der Schienen und den Metatarsen

---

[1] Mir liegen 3 als *S. mandibularis* bezeichnete und aus Guinea, vom Senegal und von Whydah stammende Exemplare aus dem Musée d'hist. nat. de Genève vor, welche wahrscheinlich die Typen sind.

[2] Mir liegen 4 als *S. combusta* bezeichnete und aus Guinea stammende Exemplare aus dem Musée hist. nat. de Genève vor, welche wahrscheinlich Typen sind.

Vgl. die Synonymenliste von *S. spinosuscula* p. 55 [269].

[3] Mir liegen die schon oben (in der ersten Fußnote) genannten Exemplare vor, welche, wenn sie die Typen, dann auch die Originalexemplare sind.

[4] Die Angaben Roubaud's beziehen sich auf von M. R. du Buysson als *S. Sicheliana* bestimmte Exemplare. Da mir von demselben Autor als *S. Sicheliana* bestimmte *Synagris*-Individuen (♀ und ♂) vorliegen, kann ich feststellen, daß Buysson's *S. Sicheliana* die *S. calida* L. Serv. meiner Auffassung ist. Die Angaben Roubaud's beziehen sich somit auf die genannte Art.

schwärzlich) und die äußerste Basis des 1. Abdominaltergits. Bei dem dunkelsten von den mir vorliegenden Exemplaren dagegen nur der Clypeus (auf der Basis schwärzlich), die Wangen, der Stirnkiel und die Spitze des erhöhten Stirndreiecks über demselben (beide schwärzlich), das unterste Drittel der Schläfen, die Oberseiten der äußersten Basen der Fühlerschäfte und die Unterseiten der ganzen Fühler, die Schenkel und Vorderschienen (beide schwärzlich) und die Klauenglieder der Vordertarsen. Bei den meisten mir vorliegenden Stücken in einer zwischen den beschriebenen Extremen stehenden Ausdehnung. 2 ♀ und 2 ♂, welche eine ± starke rötliche Aufhellung aller, auch der sonst schwarz gefärbten Körperteile zeigen, halte ich wegen der augenscheinlich noch nicht völlig ausgespannt und erhärtet gewesenen Flügel für nicht völlig ausgefärbte Stücke.

Die Flügel sind im allgemeinen schwarzbraun verdunkelt und blauviolett glänzend, bei den erwähnten unausgefärbten Stücken bedeutend lichter, nur gelblich oder bräunlich verdunkelt und schwächer, kupferig-violett glänzend.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopf: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 29. Der Clypeus ist im Umriß birnenförmig, und zwar am ähnlichsten dem von *S. spiniventris*, aber im Vergleich mit seiner Breite etwas kürzer, mit breiterer, gegen die Scheibe weniger deutlich abgesetzter und breiter abgerundet - abgestutzter Spitze und nicht überall gleichmäßig gewölbt, sondern auf der Spitze mit einem fast immer deutlichen, breiten Längseindruck und manchmal auch noch am Fuße der Spitze mit einer Andeutung eines Quereindruckes versehen und auf mattem fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist scharf. Die vertieften Stirnteile sind gegen die erhöhten gut stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese grob und dicht punktiert sind. Die Punktierung der angrenzenden vorderen Scheitelpartien ist weniger grob und zerstreuter.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurande mit 4 großen breit abgestutzten Lamellenzähnen und einem kleinen spitzen, aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes ± deutlich entwickelten Zähnchen bewehrt und mit deutlichen Leisten und Furchen ausgestattet. Die größte beobachtete Zahl der Maxillartasterglieder beträgt 5.

Am Thorax: Das Dorsulum ist mit Ausnahme einer Stelle auf der Mitte und zweien an den Seiten der hinteren Hälfte, welche glatt oder nur mit vereinzelten groben Punkten besetzt sind, grob und dicht punktiert. Das Scutellum ist flach-zweihöckerig, auf den Höckern grob, aber sehr zerstreut und sonst grob und dicht punktiert. Das Postscutellum ist zweispitzig, oben glatt, hinten und unten grob und fast runzelig.

Die Seitendornen des Mittelsegmentes sind ziemlich schmächtig aber doch immer deutlich. Die Mittelsegmentanhänge haben, von der Seite betrachtet, das Aussehen eines Daches, dessen eine, hier obere, Seite hier steiler abfällt und die Form eines Dreieckes hat, während die andere sanfter abfällt und die eines am unteren Rande vor der Spitze leicht ausgerandeten Kreissegmentes hat, und von oben betrachtet die eines zweiten Paares von unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragenden, ziemlich schmächtigen Mittelsegmentdornen. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist in ihrer ganzen Ausdehnung grob und regelmäßig nicht ganz normal zur Medianfurche runzelstreifig.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum größeren Teile von zwei breiten, glatten, mit den Seitenrändern parallel laufenden Wülsten, zum kleineren von einem schmalen, grob, aber seicht und ± undeutlich gerunzelten Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist glatt, der Abfall der Scheibe in sie mitten kurz und steil, jedoch niemals senkrecht, seitlich deutlich länger und sanfter, die Scheibe selbst mitten ausgedehnt, knapp bis zum Beginne des Abfalls leicht eingedrückt und auf glänzendem Grunde grob, aber sehr zerstreut punktiert.

Körperlänge: 18 bis 28 *mm*, Vorderflügellänge: 17 bis 24 *mm*.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigen die Figuren 31 bis 34 von »kleinen«, »mittleren« und »großen«[1] Männchen von 20 bis 30 *mm* Körperlänge.

Der Clypeus ist ebenso lang als breit (bei den »kleinen« Männchen) oder breiter als lang, mit sehr stark verkürzter, am Ende breit abgestutzter oder ± ausgerandeter Spitze, auf der Basis der Spitze mit einem oder zwei ± undeutlichen Eindrücken, in den Ecken der Spitze mit ± stark ausgeprägten Kielchen und am Ende derselben mit einem schmalen, überall gleich breiten oder mitten ± verschmälerten niedergedrückten Randsaum versehen. Der Hinterkopf ist ± aufgetrieben.

Die Mandibeln sind bei »kleinen« Männchen kaum oder gar nicht, bei »mittleren« und »großen« ± stark gegeneinander gebogen, am Kaurande bei »kleinen« Männchen zunächst der Basis mit einem ± undeutlichen und ± undeutlich zweispitzigen, hierauf mit einem an den beschriebenen endwärts sich anschließenden etwas deutlicheren und immer einspitzigen Zahne versehen, hierauf gegen die Spitze zu ± stark gebuchtet und auf der Spitzehälfte endlich wieder mit zwei breitabgestutzten Lamellenzähnen bewehrt, bei den »mittleren« an der Basis entweder mit zwei wie oben beschrieben gestalteten, aber stärker vorragenden Zähnen oder auch mit einem mehr vorragenden zweispitzigen, zunächst der Basis ansetzenden und einem ± undeutlichen (manchmal auch nur auf der einen Mandibel undeutlichen, vgl. Taf. III, Fig. 30—34, einspitzigen oder mit einem weniger vorragenden zweispitzigen und einem stärker vorragenden einspitzigen Zahne versehen, hierauf gegen die Spitze zu stärker gebuchtet und an der Spitze selbst wieder mit 2 Lamellenzähnen bewehrt, bei den »großen« Männchen endlich an der Basis immer nur mit einem stark entwickelten, und zwar einspitzigen Zahne versehen, hierauf am stärksten gebuchtet und an der Spitze selbst wieder mit 2 Lamellenzähnen bewehrt.

Der 2. »Abdominalsternit« ist bei den »kleinen« und »mittleren« Männchen genau so gestaltet wie beim Weibchen, bei den »großen« dagegen in den Hinterecken mit flachkegelförmigen und ziemlich spitzen Erhebungen solcher oder doch wenigstens mit Andeutungen versehen.

Alles Übrige ist ähnlich wie beim ♀ beschrieben.

Körperlänge: 20 bis 30 *mm*. Vorderflügellänge: 19 bis 26 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: Im ganzen 158 ♀, 122 ♂, davon 3 ♂ aus Senegal, 7 ♀, 6 ♂ aus Sierra Leone (B'suma, Jana, Katania, Konta und Port Lokko, J. J. Simpson; Freetown, R. v. Skerl; Georges-Town), 1 ♀ aus Liberia (W. P. Löwe), 7 ♀, 10 ♂ aus der Goldküste (Akra; Bibia naha, Spurell; Tomotoku, H. T. Palmer), 22 ♀, 14 ♂ aus Togo (Bismarckburg, R. Büttner und L. Conradt; Hinterland, Kling; Kete Kratji, Mischlich; Kpandu, Gesundheitsamt; Jaunde Station, Haberer, Sommerfeld und Zenker; Sausanne Manga und Tapung, Thierry), 2 ♀ aus Dahome (Porto Novo, Whydah), 3 ♀, 3 ♂ aus Süd-Nigeria (Ikotokpone, J. J. Simpson; Lagos Porto Novo, Old Calabar, v. Stefenelli, Oshogbo, T. F. G. Mayer; Warri), 1 ♀, 2 ♂ aus Nord-Nigeria (Baro, W. Morrison und J. J. Simpson), 10 ♀, 5 ♂ aus Kamerun (Bipindi, Zenker; Duala E. Hintz; Edea bei Basel, Guittemain; Malimbo, Fischer; Nssanakang, A. Diehl, Ossidinge am Crossfluß, Glauning; Schäfer; Victoria, Preuss), 3 ♀, 2 ♂ aus dem Französischen Kongo (Chutes de Samlia Rio, N. Gamie; Gabun; Lastoursville; Libreville, Bouysson; Kiengebiet, Kandt), 44 ♀, 32 ♂ aus dem Kongostaat (Cammaert; Le Petit; C. Hoton; Haut Congo C. Hoton; Distrikt Banana; Banana, F. Bussschodts; Banana Boma, M. Tschoffen; Vista, Moerenhout; Distr. Boma; Cambier, Leboutte, Tschoffen; Boma Sundi, P. Rolin; Boma Vivi, Zintgraf.

[1] Da die im folgenden angeführten plastischen sekundären Geschlechtscharaktere wie bei vielen andern *Synagris*-Arten, so z. B. *S. cornuta, analis, spiniventris* u. a. m. innerhalb weitgesteckter Grenzen in ± engem Zusammenhange mit der Körpergröße variabel sind, unterscheide ich wie bei den andern Arten auch hier in der Beschreibung »kleine«, »mittlere« und »große« Männchen, vgl. auch p. 42 [250], Fußnote.

Luki G. Hinthel; Luki Mawumbe, Englebert; Mawumbe, D. Jullien; Distr. Matadi: Vivi Congo; Distr. Katarakte: Ka Lufu, Clavareau; Kisantu; Lukunyu, Ch. Haas; Distr. Stanley-Pool: Kinschassa; Leopoldville, E. Wilverth; Distr. Ost-Provinz: Upper Congo Kasongo to Stanley Falls, A. T. R. Wollaston; Kiwu See, R. Kandt; N. W. Tanganika, R. Grauer; Wawambi Irumu, R. Grauer; Wawambi Ukaika und Wawambi Urwald, R. Grauer; Distr. Lualaba-Kassai: Luluaburg, Ch. Haas; Distr. Bangala: Umangi, E. Wilverth; Distr. Uëlle: Ibembo, De Smet; Roubi Congo, Duvivier), 13 ♀, 4 ♂ aus dem Uganda Protekt. (Budongo Forest, Ungoro, S. A. Neave; Entebbe, S. A. Neave und C. A. Wiggins; near Hoima Ungoro, Between Jinja und Busia of Mbwago's, E. Busoga, Some Forest, Between Kafu R. und Kigoma Huima Kampala Rd., Valley of Kafu R. Ungoro, Banks of Nil near Kakindu, S. E. shore of L. Kings und Eastern Mbale Dist. S. of Mt. Elgon, S. A. Neave; Mbale Kumi Rd. L. Salisbury; Semliki Plains near S. shore of L. Albert, S. A. Neave), 3 ♀, 1 ♂ aus Britisch-Ostafrika (Jailo Hoima, Naegele; Mumias, S. A. Neave), 1 ♀ aus Deutsch-Ostafrika (R. Grauer), 9 ♀, 6 ♂ aus dem nördlichen Teil von Angola (Chinchoxo, Falkenstein, Sandana, Le Petit), 2 ♂ aus dem südlichen Teil von Angola (Loanda, Homeyer) und 1 ♂ aus dem Kapland (Kap), gefangen in den Monaten I bis IV und VI bis XII aus den Museen in Berlin, Brüssel, Budapest, Genf, London und Wien sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich.

In der Literatur finde ich noch folgende obige Liste ergänzende Fundortsangaben: »Kitta und Itaki« in Senegal, angegeben von Tullgren für *S. bellicosa*, »Abyssinie, Route d'Agama à Simen« angegeben von Saussure für *S. bellicosa* und *tetrameria*, Lago »Cialalaka (Seiva[1])« angegeben von Gribodo für *S. combusta*, »Neder Guinea, von Woerden«, angegeben von Ritsema für *S. combusta*, Brazzavilla im Französ. Kongo, angegeben von Roubaud für *S. Sicheliana*, »Brakkloof Mrs. G. White — Kowie F. Pym — Grahamstown Dr. Penther« in der Transvaalkolonie (Brakkloof) beziehungsweise im Kaplande, angegeben von Cameron für *S. calida* und »Port Natal« in Natal, angegeben von Smith und Taschenberg für *S. calida*[2].

Das Verbreitungsgebiet der Art dürfte sich somit über den mittleren Teil von Afrika (ungefähr vom 15. nördl. Br. bis zum 10. Grade südl. Br.) und vielleicht (vgl. die letzte Fußnote) auch über einen Teil Südafrikas (wahrscheinlich mit Ausnahme von Deutsch-Südwestafrika) erstrecken.

Synagris spinosuscula Saussure, ♀♂.

Synagris spinosuscula Saussure, Étud. fam. Vespid. I. p. 85, n. 10, ♀♂ 1852

! [3][4] < *Synagris* (*Antagris*) *combusta* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 185, n. 7, ♀ 1863

Synagris (*Paragris*) *spinosuscula* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 189, n. 13, T. 2, F. 6, ♂ 1863

Synagris (*Hypagris*) *Ruppelliana* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 201, n. 27, T. 2, F. 16, ♀ 1863

Synagris Ruppelliana Gribodo, Ann. mus. civ. Genova, XVI, p. 240, n. 2, ♀ 1881

---

[1] = Abessinien.

[2] Die letztgenannten Fundortsangaben Cameron's, Smith's und Taschenberg's kann ich nur mit Vorbehalt hier anführen, da ich mangels einer diesen Angaben beigegebenen Beschreibung nicht mit Sicherheit wissen kann, ob den Autoren wirklich die *S. calida* (L.) Serville oder nicht vielmehr eine andere sicher in Südafrika vorkommende und dort häufige Art wie *S. analis* vorlag.

[3] Mir liegen 4 als »*S. combusta* an spec. nov?« bezeichnete und (2) in Abessinien respektive (2) am Weg von Agama nach Simen von Rüppel gesammelte Weibchen aus dem Mus. d'hist. nat. de Genève vor, welche wahrscheinlich die Typen sind.

[4] Vgl. die Synonymenliste von *S. calida* (p. 51 [265]).

Färbungsmerkmale.

♀ und ♂.

Die 21 mir vorliegenden Stücke (14 ♀, 9 ♂) sind auf den 3, beziehungsweise (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmenten orangegelb, auf einigen Stellen des Kopfes, der Fühler, Mandibeln und Beine ebenso oder ± indischrot und sonst schwarz gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende: Orangegelb sind: Die 3, beziehungsweise (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmente mit Ausnahme der (zumeist versteckten) Basalhälfte des 4. Tergits und eines ± großen, aber immer die Hinterecken freilassenden Flecks auf dem 4. Sternit. Orangegelb bis indischrot sind: Der Clypeus (bei den ♀ in der Regel mehr indischrot, bei den ♂ mehr orangegelb), die ganzen Fühlerschäfte und die ersten Hälften der Fühlergeißeln (oben immer dunkler als unten), die Unterseiten der zweiten Hälften der Fühlergeißeln (± ausgedehnt), immer die 13. Fühlerglieder beim ♂, die Mandibeln (± ausgedehnt, zuweilen nur mit Ausnahme der Kauränder), die Klauenglieder der Vordertarsen.

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt, mit blauviolettem Glanz.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 35. Der Clypeus ist im Umrisse birnenförmig und zwar ganz ähnlich wie der von *S. calida*, nur im Verhältnis zur Breite etwas kürzer und im Vergleich zur Breite der Scheibe mit etwas breiterer Spitze, am Ende breit abgestutzt, auf der Scheibe gleichmäßig gewölbt, auf der Spitze der Länge nach ähnlich wie bei *S. calida* breit und lang, wenn auch zumeist nicht so deutlich und manchmal nur ± angedeutet eingedrückt und auf einem im Gegensatz zu dem matten bei *S. calida* ziemlich glänzenden Grund fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiele ist immer scharf. Die vertieften Teile der Stirn sind gegen die erhöhten stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese mit Ausnahme einer glatten Stelle auf der Spitze des Stirndreiecks über dem Stirnkiel grob, und dicht punktiert sind. Die Punktierung der angrenzenden (vorderen) Scheitelpartien ist ebenso grob, aber etwas zerstreuter.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurand mit 4 großen, breitabgestutzten Lamellenzähnen und einem aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes ± deutlich entwickelten Zähnchen bewehrt und mit deutlichen Leisten und Furchen versehen. Die größte beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 5.

Am Thorax: Das Dorsulum ist mit Ausnahme einer Stelle auf der Mitte und zweier an den Seiten der hinteren Hälfte, welche glatt oder nur mit wenigen groben Punkten besetzt sind, grob und dicht punktiert. Das Scutellum ist sehr flach zweihöckerig, auf den Seiten glatt und sonst ebenso grob wie das Dorsulum, aber zerstreuter punktiert. Das Postscutellum ist zweispitzig, oben glatt, unten und hinten grob und runzelig punktiert. Die Mittelsegmentanhänge haben von der Seite betrachtet das Aussehen eines Daches, dessen eine (hier obere) Seite steiler abfällt und dreieckig ist, während die andere sanfter geneigte die Form eines vor der hinteren Spitze unten etwas ausgerandeten Kreissegmentes hat, und von oben betrachtet das eines zweiten, unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragenden Paares von starken, ziemlich parallelen und nur an den Spitzen stärker divergierenden Mittelsegmentdornen. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist in ihrer Gänze grob und regelmäßig, nicht ganz normal zur Mittelfurche runzelstreifig.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum größeren Teil von 2 breiten, glatten, mit den Seitenrändern parallelen Wülsten, zum kleineren Teil zwischen und hinter diesen von einem grob, aber seicht und ± undeutlich gerunzelten Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist glatt. Der Abfall der Scheibe mitten kurz und steil, seitlich etwas länger und sanfter, die Scheibe selbst mitten ausgedehnt eingedrückt und auf glänzendem Grunde mäßig grob und zerstreut punktiert.

Körperlänge: 18 bis 25 *mm*, Vorderflügellänge: 18 bis 22 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 36, von einem kleineren Männchen von zirka 21 *mm* Körperlänge und Fig. 37, von einem größeren[1] Männchen von zirka 25 *mm* Körperlänge. Der Clypeus ist im Umriß birnenförmig, und zwar am ähnlichsten dem von *S. maxillosa*, mit breiter, am Ende ± stark bis halbkreisförmig ausgerandeter Spitze. Der Hinterkopf ist ± (schwach) aufgetrieben.

Die Mandibeln sind bei allen Männchen hinten über zwei Drittel ihrer Länge (von der Basis an gezählt) ausgedehnt ausgeschweift, bei den kleineren Männchen von vorne betrachtet gerade so wie bei den Weibchen, bei den größeren dagegen ± deutlich gegeneinander gebogen, am Kaurand in der Nähe der Basis bei den kleineren Männchen mit zwei ± schwach ausgeprägten und stumpfen, bei den größeren mit zwei ± stark entwickelten und spitzen, dreieckigen, charakteristischerweise nicht in gleicher Höhe am Kaurand, sondern etwas hintereinander inserierten Zähnen bewehrt, dann ± tief (je nach der geringeren oder bedeutenderen Größe des Männchens) ausgebuchtet und erst wieder an der Spitze mit zwei breit abgestutzten Lamellenzähnen versehen.

Der 2. Abdominalsternit ist bei den größeren Männchen in den Hinterecken mit zwei ziemlich schmächtigen und kurzen, zueinander parallelen, schief nach hinten gerichteten Dornen versehen, bei den kleineren kaum anders gebildet als beim Weibchen.

Alles Übrige ist ähnlich wie beim ♀ beschrieben.

Körperlänge: 21 bis 25 *mm*, Vorderflügellänge: 19 bis 21 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: Im ganzen 14 ♀, 8 ♂, davon 5 ♀ aus Abessinien (Weg von Agama nach Simen, Rüppel; Harrar, R. E. Turner; Loddo Hawash, R. J. Stordy), 5 ♀, 8 ♂ aus Erythräa (Akaki, B. v. Erlanger; Asmara), 1 ♂ aus Britisch-Ostafrika (Marsabit, R. J. Stordy) und 2 ♀ aus Afrika (ohne nähere Fundortsangabe, Coll. Stordy) aus den Museen in Berlin (1 ♀, 1 ♂), Budapest (1 ♀, 1 ♂), Genf (4 ♀), London (4 ♀, 1 ♂) und Wien (1 ♀, 1 ♂) sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (3 ♀, 5 ♂). Saussure beschrieb seine *S. spinosuscula* und *Rupelliana* von Abessinien, Gribodo *S. ruppelliana* ebenfalls von Abessinien (Mahal Uone).

Das Verbreitungsgebiet der Art dürfte sich somit über die nördliche Hälfte von Ostafrika erstrecken.

Synagris negusi Buysson, ♀ ♂.

Synagris Negusi Buysson, Rev. d'Entom. Caen, XIV, p. 107, ♀ ♂ 1906

Färbungsmerkmale.

♀ und ♂.

Die 16 mir vorliegenden Stücke, 15 ♀, 1 ♂, sind hauptsächlich auf den 3, respektive (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmenten orangegelb bis orangegelbrot, auf einigen Stellen des Kopfes, der Fühler, die Mandibeln und Beine indischrot und sonst schwarz gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende: Orangegelb bis Orangegelbrot sind: bei allen Stücken die 3, respektive (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmente mit Ausnahme der Basalhälfte des 4. Tergits und eines ± großen, die Hinterecken freilassenden Flecks auf dem 4. Sternit. Bei einigen Stücken auch noch kleine Flecken in den Hinterecken des 3. Tergits und die Hinterecken des 3. Sternits. Indischrot sind: bei allen

[1] Wie bei allen andern *Synagris*-Arten sind auch bei dieser die sekundären plastischen Geschlechtscharaktere innerhalb weitgesteckter Grenzen in ± engem Zusammenhange mit der Körpergröße veränderlich, die Unterscheidung kleinerer und größerer Männchen daher notwendig.

der ganze Clypeus, die ganzen oder fast die ganzen Fühlerschafte nur mit Ausnahme der Oberseite der Spitzen, die Unterseiten einer ± großen Anzahl der Geißelglieder und die Klauenglieder der Vordertarsen. Bei einigen die Unterseiten aller Geißelglieder und außer den oben genannten Stellen noch Stellen auf den Spitzen, die ganzen Spitzen oder fast die ganzen Vorderseiten der Mandibeln nur mit Ausnahme der Kau- und Basalränder (dieses ist vielleicht bei allen Männchen der Fall, wenigstens trifft es bei den beiden mir vorliegenden Männchen, aber außerdem noch bei einem Weibchen zu).

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und ziemlich stark blauviolett glänzend.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopf: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 38. Der Clypeus ist im Umriß birnenförmig, und zwar in dem Verhältnis von Länge und Breite und in den Dimensionen der Spitze sehr ähnlich dem von *S. spinicentris*, am Ende verschieden stark abgerundet abgestutzt, bis auf einen fast immer ± deutlichen Quereindruck auf der Mitte der Spitze und einen ± undeutlichen auf der Basis derselben gleichmäßig gewölbt und auf mattem Grunde sehr fein und sehr zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist scharf. Die vertieften Teile der Stirn sind gegen die erhöhten gut stumpfkantig abgegrenzt und ganz glatt, während diese mit Ausnahme einer glatten Stelle auf der Spitze des Stirndreiecks über dem Stirnkiele dicht, aber im Vergleich mit der Punktierung des Dorsulum nicht grob zu nennend punktiert sind. Ebenso stark, aber etwas zerstreuter und ungleichmäßiger verteilt ist die Punktierung der benachbarten vorderen Scheitelpartien.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurand mit 4 großen abgestutzten Lamellenzähnen und einem aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes ± undeutlich entwickelten kleinen Zähnchen bewehrt und durch deutliche Leisten und Furchen ausgezeichnet. Die größte beobachtete Zahl der Maxillartasterglieder beträgt 5, wenn ich ein kleines Anhängsel des 4. Gliedes als fünftes rechne, im andern Fall nur 4.

Am Thorax: Das Dorsulum ist mit Ausnahme einer glatten Stelle auf der Mitte und zweier an den Seiten der hinteren Hälfte sehr grob und dicht punktiert. Das Scutellum ist sehr schwach und stumpf zweihöckerig, auf den Seiten glatt und sonst grob, aber ± zerstreut punktiert. Das Postscutellum ist zweispitzigt oben undeutlich und fein, unten und hinten grob und dicht, runzelig punktiert. Die Seitendornen des Mittelsegmentes sind immer vorhanden. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) haben von der Seite gesehen das Aussehen eines Daches, dessen eine obere Wand steiler abfällt und die Form eines Dreiecks hat, während die andere sanfter abfällt. Diese hat die Form eines vor der hinteren Spitze etwas ausgeschweiften Kreissegmentes und erscheint von oben gesehen als ein zweites Paar unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragender, wenig divergierender und nur an der Spitze etwas auseinandergebogener Mittelsegmentdornen. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist in ihrer Gänze grob und regelmäßig, annähernd normal zur Medianfurche runzelstreifig.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird ungefähr zu gleichen Teilen von 2 breiten, glatten, mit den Seitenrändern parallelen Wülsten und von einem zwischen und hinter diesen sich ausdehnenden, ± undeutlich gerunzelten dreieckigen Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist glatt, der Abfall der Scheibe in sie mitten sehr kurz und steil, seitlich etwas länger und sanfter, die Scheibe selbst mitten ausgedehnt flach eingedrückt, bei mittelgroßen und großen Stücken in den Hinterecken mit Andeutungen von Erhebungen versehen und auf glänzendem Grund fein und sehr zerstreut punktiert.

Körperlänge: 21 bis 26 *mm*, Vorderflügellänge: 21 bis 24 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 39, von dem einen mir vorliegenden Männchen von zirka 19 *mm* Körperlänge und Fig. 40, von dem andern mir vorliegenden Männchen von zirka 24 *mm* Körper-

länge.[1] Der Clypeus ist im Umriß birnenförmig mit fast dreieckiger, am Ende schmal abgerundeter Spitze welche an der Basis einen so schwach wie bei Weibchen ausgeprägten und vor dem Ende mit einem zweiten, wahrscheinlich immer ± deutlichen Quereindruck versehen ist. Der Hinterkopf ist ± aufgetrieben.

Die Mandibeln erscheinen von der Seite betrachtet nicht gleichmäßig säbelförmig gekrümmt, sondern ungefähr am Anfang des zweiten Drittels (von der Basis an gezählt) nach hinten zu eingeknickt. Sie sind an dieser Stelle mit einem aus der ebenso wie an der Basis vorgezogenen inneren Begrenzungsleiste des dreieckigen Beckens auf der Hinterseite der Mandibeln gebildeten Zahn versehen, von derselben Stelle an ± gegeneinander gebogen. Auf der Vorderseite der Basen sind sie mit Erhebungen versehen, welche bei dem kleineren Männchen die Form starker, kompresser, etwas schief nach innen gerichteter, stumpfer Zähne und bei dem größeren die zweier ungefähr 3 *mm* langer, kräftiger, an der Basis kompresser und sonst drehrunder, gegeneinander gebogener Hörner haben. Der Kaurand der Mandibeln ist auf der Basalhälfte gebuchtet und unbewehrt, auf der Spitzenhälfte mit drei großen abgestutzten Lamellenzähnen und einem an diese basalwärts sich anschließenden dreieckigen Zähnchen bewehrt. Dieses steht aber nicht am Rande selbst wie die andern Zähne, sondern ist etwas tiefer inseriert und nicht wie die andern Zähne rein nach innen, sondern auch etwas nach hinten gerichtet.

Der 2. Abdominaltergit ist in den Hinterecken mit zwei Erhebungen versehen, welche bei dem kleineren Männchen die Form zweier kurzer, schmächtiger, aber mit breitem flachkegelförmigen Fuße aufsitzender, parallel zueinander, schief nach hinten gerichteter Dörnchen besitzen. Bei dem größeren ♂ dagegen haben sie die Form von kräftigeren, mehr nach unten als nach hinten gerichteten, gegen die Spitze zu etwas nach vorn gebogenen Hörnern.

Alles Übrige ist ähnlich wie beim ♀ beschrieben.

Körperlänge: 22 bis 25 *mm*, Vorderflügellänge: 21 bis 22 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: Im ganzen 15 ♀, 2 ♂, davon 2 ♀ aus dem östlichen Kongostaat (N. W. Tanganika, R. Grauer), 3 ♀, 1 ♂ aus Uganda (Western Ankole, Northern Buddu, Between Kafu R. et Kigoma., Hoima-Kampala Rd., S. A. Neave; Jinja), 5 ♀, 1 ♂ aus Britisch-Ostafrika (W. slopes of Kenya, on Meru-Nyeri Rd., Foot of Kikugu Eskarpment. nr. Naivasha, Nairobi, Yala R., S. edge Kakumga Forest, S. A. Neave), 2 ♀ aus Deutsch-Ostafrika (Bukoba Usumbura, R. Grauer; Kilimandscharo, Schröder), 1 ♀ aus dem südlichsten Teil von Moçambique (Salt Lake to Wawamba Co., Scott Elliot) und 2 ♀, 1 ♂ aus Kissanje in Zentralafrika (wo?), gefangen in den Monaten I bis III, V, IX und X, aus den Museen in Berlin (3 ♀, 1 ♂), London (9 ♀) und Wien (3 ♀) und aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (1 ♂). Buysson beschrieb die Art aus Britisch-Ostafrika (»Nawasha, Nairobi, M. d. Rothschild, Muséum de Paris«).

Das Verbreitungsgebiet der Art dürfte sich somit über die südliche Hälfte von Ostafrika und über das nordöstliche Viertel von Südafrika erstrecken.

Synagris abyssinica Guérin, ♀, ♂.

a) Subspecies abyssinica Guérin, ♀, ♂.

Synagris Abyssinica Guérin, Lefebure: Voyage en Abyssin., IV, 6, p. 360, ♀, ♂ 1848

Synagris Abyssinica Reiche et Fairmaire, Ferret et Galliner: Voyage en Abyssin., III, p. 453, T. 29, F. 9—10, ♂ 1849

[1] Stünde mir eine größere Anzahl von Männchen zur Verfügung, so müßte ich auch bei dieser Art eine Unterscheidung »kleiner«, »mittlerer« und »großer« Männchen treffen, ähnlich wie bei *S. cornuta, analis, spiniventris* u. a. m., da auch bei dieser Art wie bei jenen, wie schon die Untersuchung der 2 mir vorliegenden Stücke lehrt, die im folgenden angeführten sekundären Geschlechtscharaktere in ± engem Zusammenhange mit der Körpergröße innerhalb weitgesteckter Grenzen veränderlich sind.

Synagris Abyssinica Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 84, n. 8. ♂ 1852
Synagris minuta Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 85, n. 9, T. 5, F. 2*c* et T. 13, F. 7, ♂ . . 1852
Synagris pentameria Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 87, n. 12, T. 5, F. 2*d* et T. 13, F. 8, ♂ 1852
Synagris (*Paragris*) *Abyssinica* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 192, n. 15, ♂ 1863
[1] *Synagris* (*Paragris*) *minuta* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 192, n. 16, T. 2, F. 8, ♂ 1863
Synagris (*Hypagris*) *pentameria* Saussure, Mem. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 197, n. 22, ♂ 1863
[2] *Synagris* (*Hypagris*) *fervida* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 199, n. 25, T. 2, F. 13, ♂ 1863
[3] *Synagris* (*Hypagris*) *aethiopica* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 200, n. 26, T. 2, F. 14, ♀ 1863
Synagris pentameria Gribodo, Ann. mus. civ. Genova, XVI, p. 240, n. 1, ♂ 1881

b) Subspecies **emarginata** Saussure, ♀, ♂.

[4] *Synagris emarginata* Saussure, Étud. fam. Vespid., III, p. 157, n. 46, ♂ 1852
Synagris (*Paragris*) *emarginata* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 195, n. 19, ♂ 1863

c)? Subspecies **albofasciata** mihi, ♀, ♂.[5]

Färbungsmerkmale.

a) Der Subsp. *abyssinica*.

♀ und ♂.

Die 82 mir vorliegenden Exemplare (49 ♀, 33 ♂) sind auf den 3., beziehungsweise (beim ♂) 4. letzten Abdominalsegmenten (und niemals auf dem 2.) orangegelb und sonst bis auf einige kleinere Stellen auf Kopf, Fühler, Mundteilen, Thorax und Beinen, welche orangegelb, indischrot oder umbrabraun sein können, schwarz gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben am Abdomen ist folgende. Orangegelb sind: die 3, respektive (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmente mit Ausnahme der Basalhälfte des 4. Tergits und eines ± großen, dreieckigen, trapez- oder kreissegmentförmigen, vom Basalrand an beginnenden Flecks auf dem 4. Sternit. Die spezielle Verteilung der Farben auf den übrigen Körperteilen ist veränderlicher. So sind bei dem hellsten mir vorliegenden Exemplar (1 ♂ aus Transvaal) der Clypeus, der Stirnkiel, die Spitze des erhobten Stirndreiecks und die Fühler bis auf die Spitzen auf der Oberseite orangegelb, die Wangen, der Saum des Stirnflecks, Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, fast die

[1] Mir liegen 3 als *S. minuta* bezeichnete und aus »Caffraria« (2), beziehungsweise vom »Cap l. sp.« stammende Exemplare aus dem Musée d'hist. nat. de Genève vor, welche wahrscheinlich Originalexemplare sind.

[2] Mir liegen 2 als *S. fervida* bezeichnete und aus »Caffraria« stammende Exemplare aus dem Musée d'hist. nat. de Genève vor, von denen 1 vermutlich eine Type ist.

[3] Mir liegen 2 als *S. aethiopica* bezeichnete und aus »Natal« stammende Exemplare aus dem Musée d'hist. nat. de Genève vor, welche vermutlich Typen sind.

[4] Mir liegt 1 Exemplar aus dem British Mus. in London vor, welches als von Meade-Waldo mit der Type verglichen bezeichnet ist.

[5] Die Typen: 5 ♀, 4 ♂ befinden sich im Königl. Zool. Mus. in Berlin (4 ♀, im British Mus. in London (1 ♀, 3 ♂ und im k. k. Naturhist. Hofmus. in Wien (1 ♂).

ganzen Schläfen, fast die ganzen Mandibeln, die Tegulae, die Vorder-, Hinter- und Beugeseiten der Vorder- und Mittelschenkel sowie der Vorderschienen und die Klauenglieder der Vordertarsen deutlich und fast alles Übrige ± undeutlich und schwärzlich indischrot, bei dem dunkelsten mir vorliegenden Stück (1 ♂ aus Transvaal) dagegen nur der Clypeus, der Stirnkiel, die Unterseite der Fühler und die Klauenglieder der Vordertarsen umbrabraun und alles Übrige tiefschwarz. Die meisten Exemplare stehen bezüglich ihrer Färbung zwischen den beschriebenen Extremen.

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und ± stark blauviolett glänzend.

b) Der Subsp. *emarginata.*

♀ und ♂.

Die mir vorliegenden 245 Exemplare (152 ♀, 93 ♂) sind auf den 4, respektive (beim ♂) 5 letzten Abdominalsegmenten orangegelb und sonst bis auf einige wenig umfangreiche Stellen auf Kopf, Fühlern, Mandibeln, Thorax und Beinen, welche indischrot bis orangegelb sind, schwarz gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben auf dem Abdomen ist folgende: Orangegelb sind: Nicht nur die 3, beziehungsweise (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmente in größerer Ausdehnung wie bei der Subsp. *abyssinica*, sondern auch noch ± große Teile des 3. Tergits in Form einer breiten und überall gleich breiten oder mitten und seitlich eingeengten und dann am Vorderrand wie ausgenagt aussehenden, ununterbrochenen oder mit ± breit unterbrochenen und seitlich ± abgekürzten, aber immer den Hinterrand erreichenden Binde oder in Form zweier größerer oder kleinerer den Hinterrand immer berührender, zumeist querovaler Flecken, und die Hinterecken des 3. Sternits in ± Ausdehnung, allenfalls (bei einem Exemplar) auch noch ein schmaler, mitten unterbrochener und seitlich abgekürzter Saum am Hinterrande des 2. Tergits. Die spezielle Verteilung der Farben auf den andern Körperteilen ist weniger und zwischen andern Grenzen veränderlich wie bei der Subsp. *abyssinica*. So sind bei dem hellsten mir vorliegenden Stücke der Clypeus, ein (angrenzender) Teil des Stirnkiels und die Unterseiten der Fühlerschäfte orange-indischrot und die Oberseiten der Fühlerschäfte, die ganzen Unterseiten und etwas mehr als die basalen Hälften der Oberseiten der Fühlergeißeln, die Mandibeln mit Ausnahme der Kauränder und die Klauenglieder aller Beine indischrot, bei dem dunkelsten Stücke dagegen überhaupt kein Teil orange-indischrot und nur der Clypeus und ein (angrenzender) Teil des Stirnkiels dunkel-indischrot. Die meisten Stücke stehen bezüglich ihrer Färbung zwischen den beschriebenen Extremen und weisen größtenteils schwarze Fühler auf, so daß man sagen kann, die Subsp. *emarginata* unterscheidet sich von der Subsp. *abyssinica* durch eine stärkere Ausdehnung der hellen Farbe auf dem Abdomen und außerdem zumeist durch eine gleichsam kompensatorische Einschränkung und Verdunkelung derselben auf dem Kopfe mit seinen Anhängen und auf dem Thorax mit den Beinen. Eine scharfe Grenze zwischen den beiden Subspecies existiert nicht, dagegen wohl eine deutliche geographische Isolierung (vgl. die »geographische Verbreitung«, p. 63 [277]).

Die Flügel sind ganz ähnlich wie bei der Subsp. *abyssinica* schwarzbraun verdunkelt und blauviolett glänzend.

c) Der Subsp. *albofasciata.*

♀ und ♂.

Die 9 mir vorliegenden Exemplare (5 ♀, 4 ♂) sind auf den 3, beziehungsweise (beim ♂) 4 letzten Abdominalsegmenten weiß und sonst bis auf ± beschränkte Stellen auf dem Kopf, den Fühlern und Mandibeln, welche indischrot sind, oder auch fast ganz schwarz. Die spezielle Verteilung der Farben auf dem Abdomen ist folgende. Weiß sind: die 3, beziehungsweise (beim ♂) 4 letzten Abdominaltergite mit Ausnahme der (gewöhnlich versteckten) Basen und eines ± breiten Saumes am Hinterrande des letzten Segmentes und die Seiten der 2, beziehungsweise (beim ♂) 3 vorletzten Sternite in ± großer Ausdehnung. Die spezielle Verteilung der indischroten Farben ist bedeutend veränderlicher. So sind bei dem hellsten mir

(vorliegen den Exemplar (1 ♂ aus Britisch-Ostafrika) der Clypeus, der Stirnkiel, die ganzen Unterseiten und die basalen Hälften der Oberseiten der Fühlerschäfte, die Unterseiten der Fühlergeißeln und die Mandibeln mit Ausnahme der Kauränder, bei dem dunkelsten Exemplar (1 ♂ von Melange Pogge in ? Niederguinea) nur ganz kleine Stellen auf den Unterseiten der mittleren Geißelglieder indischrot. Die übrigen Stücke vermitteln zwischen diesen beschriebenen Extremen. Übergangsformen zu den andern Subspecies liegen mir nicht vor.

Die Flügel sind ganz ähnlich wie bei der Subsp. *abyssinica* schwarzbraun verdunkelt und blauviolett glänzend.

Plastische Merkmale aller drei in Hinsicht auf sie nicht verschiedenen Subspecies.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 41. Der Clypeus ist im Umriß birnenförmig mit wenig abgesetzter, am Ende scharf abgestutzter oder sogar seicht ausgerandeter Spitze, bis auf einen ± undeutlichen, seichten Quereindruck auf der Mitte und zwei ebenso undeutlichen, manchmal kaum angedeuteten Eindrücken an den Seiten der Spitze und zwei ± deutlich hervortretenden Kielchen in den Ecken derselben ziemlich gleichmäßig gewölbt, ziemlich regelmäßig fein längsrunzelig und überdies besonders auf der Basis fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist immer scharf. Die vertieften Teile der Stirn sind gegen die erhöhten deutlich stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese bis auf eine glatte Stelle auf dem Stirndreieck über dem Stirnkiele nicht sehr grob und nicht sehr dicht punktiert sind. Die Punktierung der angrenzenden (vorderen) Scheitelpartien ist undeutlicher und viel zerstreuter, die der hinteren fast ganz verschwunden.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurande mit 4 großen, breitabgestutzten Lamellenzähnen und einem kleinen, aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes entwickelten Zähnchen bewehrt und mit Leisten und Furchen ausgestattet. Die größte beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 5.

Am Thorax: Das Dorsulum ist auf der ganzen vorderen Hälfte und auf der hinteren bis auf eine Stelle in der Mitte und zwei an den Seiten, welche glatt sind, ± grob und nicht sehr dicht punktiert. Das Scutellum ist flach zweihöckerig und ebenso stark wie das Dorsulum, aber viel zerstreuter punktiert. Das Postscutellum ist zweispitzig, oben fein und zerstreut, unten und hinten grob und ungleichmäßig dicht punktiert. Die Seitendornen des Mittelsegments sind ziemlich kurz. Die Mittelsegmentanhänge haben von der Seite betrachtet die Form von Dächern, deren eine (hier obere) Seiten sehr schmal und steil sind, während die anderen, breiteren und sanfter abfallenden vollkommen Kreissegmenten gleichen. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist gegen oben und außen zu grob und ± unregelmäßig —, gegen unten und innen zu ebenso grob, aber regelmäßig, nicht ganz normal zur Medianfurche runzelstreifig.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum kleineren Teil von zwei ziemlich hohen, leistenartigen, mitten in eine Andeutung eines Zahnes ausgezogenen, den Seitenrändern parallelen, glatten und glänzenden Wulsten, zum größeren von einem zwischen und hinter diesen sich ausdehnenden, grob, aber seicht gerunzelten, dreieckigen Felde eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist glatt oder nur sehr schwach längs (parallel zur Medianebene des Tieres) längsrunzelstreifig. Der Abfall der Scheibe in sie ist überall, das heißt mitten nur wenig mehr als seitlich, ziemlich kurz, plötzlich und steil. Die Scheibe selbst ist mitten der Länge nach leicht eingedrückt, auf glänzendem Grunde fein und sehr zerstreut punktiert und in den Hinterecken mit zwei querstehenden, sehr verschieden stark entwickelten, manchmal auch kaum angedeuteten, bei guter Ausbildung kielförmigen und dann manchmal außen umgebogenen und durch den Seitenrändern parallele, allmählich verstreichende Wülste fortgesetzten Erhebungen versehen.

Körperlänge: 18 bis 28 *mm*, Vorderflügellänge: 18 bis 23 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes (Fig. 42) ist sowohl wenig von der des weiblichen verschieden als auch kaum (wie bei andern *Synagris*-Arten, zum Beispiel *S. cornuta, analis, calida* u. a.) im Zusammenhang mit der Körpergröße veränderlich. Der Clypeus ist birnenförmig wie beim ♀, aber mit etwas kürzerer Spitze und am Ende ± tief, zumeist halbkreisförmig ausgerandet und infolgedessen zweispitzig. Diese Spitzen sind ± deutlich gekielt, die Bucht zwischen ihnen mit einem ± schmalen und deutlichen niedergedrückten Randsaume versehen. Der Hinterkopf ist je nach der geringeren oder bedeutenderen Größe des Exemplars ganz ähnlich wie beim ♀ oder etwas stärker aufgetrieben.

Die Mandibeln sind sehr ähnlich den weiblichen, nur ist das aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes entwickelte dreieckige Zähnchen zunächst der Basis mehr ausgeprägt, der nächstfolgende breite Lamellenzahn länger als die beiden andern (weil aus den zwei ersten weiblichen Zähnen hervorgegangen), die Zahl der Lamellenzähne nicht 4, sondern 3 und endlich sind alle Lamellenzähne schmäler und an den Ecken stärker abgerundet.

Die beim ♀ beschriebenen Erhebungen in den Hinterecken des 2. Abdominalsternits haben bei allen Stücken (kleineren und größeren) die Form von zwei *C*-förmigen, die Mitte der Scheibe rechts und links umfassenden, von vorn nach hinten an Höhe und Schärfe zunehmenden Wülsten.

Alles Übrige ist ähnlich wie beim ♀ beschrieben.

Körperlänge: 17 bis 25 *mm*, Vorderflügellänge: 15 bis 23 *mm*.

Geographische Verbreitung.

a) Der Subsp. *abyssinica.*

Mir liegen vor: Im Ganzen 49 ♀, 33 ♂, davon 2 ♀, 1 ♂ aus Abessinien (? Giuir, Coll. Erlanger; Somaliland Harar, Coll. v. Erlanger und Neumann), 2 ♀ aus Uganda (Between Kumi and N. E. shore of L. Kioga und Semliki Plains, S. A. Neave), 1 ♀ aus Britisch-Ostafrika (Migori Valley, S. Kavirondo, S. A. Neave), 4♀, 1♂ aus Deutsch-Südwestafrika (Gobabis, Coll. Schneider; Windhoek, Techow; Lübbert), 1 ♀, 1 ♂ aus der Oranjefluß-Kolonie (Bothaville, Brauns), 13 ♀, 13 ♂ aus der Transvaal-Kolonie (Botschabelo, Bartels; Lydenburg, F. Wilms; Piet Retief Dist., R. Crawshay; Pretoria, Wichgraf und Coll. Distant; Shilouvane, Junod; Sterkfontein, H. P. Thomaset), 5 ♀, 7 ♂ aus Natal (Durban und Malveru, J. P. Cregoe; Maritzburg Alexandrapark) und 11 ♀, 3 ♂ aus dem Kapland (Grahamstown, Schönland und Coll. Birgham; Kaffraria; Kap der guten Hoffnung, Coll. Cradock und Bingham; Kowil, Penther, Willowmore, G. Kobrow; Krebs), gefangen in den Monaten II, III, V, VIII, XI und XII, aus den Museen in Berlin, Budapest, Genf, London, Wien sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich. In der Literatur findet sich ebenfalls mehrfach Abessinien, Natal und das Kapland als Fundgegend angegeben.

Das Verbreitungsgebiet der Unterart dürfte sich somit einerseits über Abessinien, andererseits über Südafrika erstrecken. Außerdem dürften vereinzelte Stücke in den Grenzprovinzen des Verbreitungsgebietes des Subsp. *emarginata*, wie in Uganda und Britisch-Ostafrika vorkommen.

b) Der Subsp. *emarginata.*

Mir liegen vor: Im ganzen 152 ♀, 93 ♂, davon 1♀, 1♂ aus Abessinien (?Giuir, Coll. Erlanger; Coll. Stordy), 9 ♀, 6 ♂ aus dem Distrikt »Ostprovinz« des Kongostaates (Kambowe Katanga; 120 to 200 miles W. of Kambowe, S. A. Neave; Kasindi Beni, Urwald Beni und N. W. Tanganjika, R. Grauer), 98 ♀, 62 ♂ aus Uganda (24 verschiedene Fundorte), 11 ♀, 4 ♂ aus Britisch-Ostafrika (Jailo-Hoima, Naegele; N. slopes of Kenya on Embu-Meru Rd., Kibwezi, Foot of Kikugu Escarpment nr. Naivasha, Upper Kuja Valley S. Kavirondo, Valley of Mirna S. Kavirondo, Nandi Plateau, E. shore Vic. Nyanza near Karungu, Voi und Yala R. S. edge Kakungu Forest, S. A. Neave), 14 ♀, 13 ♂ aus

Deutsch-Ostafrika (Aruscha, Abel; Bukoba Usumbura, R. Grauer; Kigonsera; Kilimandjaro, Baumann; Kilimandjaro Noguon Ugueno Geb., Dr. Meyer; Rd. to Kilossa, Usagara Dist. S. A. Neave; Muhesa, Schröder; Neuwied Ukerewe, Conradt; Nyassa See Langenburg, Fülleborn; Tabora, Wintgens; S. Tanganjika, S. Utipa Msamvia, Fromm; Usambara; Usangu Dist. S. A. Neave), 1 ♀ aus Sansibar (Hildebrandt), 4 ♀, 2 ♂ aus Nordost-Rhodesia (Ft. Jameson, Upper Luangwa R., S. A. Neave), 9 ♀, 4 ♂ aus dem Britisch-Njassaland Protekt. (Zentral Angoniland Silongwe Dist., Mombera Dist., Between Mvera and L. Nyassa, Valley of N. Rukuru Karongo Dist. und Zomba, S. A. Neave) und 2 ♀ von Madagaskar (Rumena Val), gefangen in den Monaten I bis XII, aus den Museen in Berlin, Brüssel (die 2 ♀ aus Madagaskar), Budapest, London, Wien und aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich. In der Literatur finden sich keine näheren Fundortsangaben.

Das Verbreitungsgebiet der Unterart dürfte sich somit über Ostafrika nördlich bis Abessinien erstrecken.

c) Der Subsp. *albofasciata*.

Mir liegen vor: Im ganzen 5 ♀, 4 ♂, davon 1 ♀, 4 ♂ aus Britisch-Ostafrika (Nyangori N. Kavirondo und Yala R. S. edge Kakunga Forest, S. A. Neave), 2 ♀ aus (?) Angola (Melange Pogge), 1 ♀ aus (?) Punyo Guinea (Homeyer) und 1 ♀ aus Guinea (Homeyer) gefangen im Monat V, aus den Museen in Berlin (4 ♀), London (1 ♀, 3 ♂) und Wien (1 ♂).

Das Verbreitungsgebiet der Unterart würde somit, falls die Fundortsangaben »Melange Pogge, Punyo Guinea und Guinea« tatsächlich ihre Richtigkeit haben, ebenso wie das der Subsp. *abyssinica* aus zwei getrennten Gebieten bestehen, von denen das eine (Britisch-Ostafrika) sich mit einem Teil des Verbreitungsgebietes von *S. abyssinica* subsp. *emarginata* deckt, während das andere (Angola) weitab und ohne jede Verbindung mit den, soweit bisher bekannt, durchaus ostafrikanischen Verbreitungsgebieten der beiden andern Unterarten liegen würde. Die Sache bedarf wohl noch künftiger Erfahrungen.

Synagris mirabilis Guérin, ♀ ♂.

Synagris mirabilis Guérin, Lefebure: Voy. Abyssin., IV, 6, p. 359, T. 8, F. 8, ♂ 1848

Synagris mirabilis Reiche et Fairmaire, Ferret et Galliner: Voy. en Abyssin., III, p. 452, n. 3, T. 29, F. 11, ♂ 1849

Synagris mirabilis Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 82, n. 5, ♂ 1852

(*Synagris mirabilis* Smith, Trans. Entom. Soc. London, 2, III, Proc., p. 128, n. 2 . . . . . 1856)

Synagris (*Antagris*) *mirabilis* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 181, n. 2, ♂ 1863

Synagris mirabilis Stadelmann, Ostafrika, IV, p. 31, n. 9, ♀, ♂ 1897

Synagris stuhlmanni Stadelmann, Ostafrika, IV, p. 32, n. 10, ♂ 1897

[1] *Synagris Stuhlmanni* Mocsáry, Ann. Mus. Nat. Hung., I, p. 508, n. 8, ♀, ♂ 1903

Färbungsmerkmale.

♀ und ♂.

Die mir vorliegenden 21 ♀ und 12 ♂ sind größtenteils schwarz, stellenweise dunkel indischrot und auf den letzten Abdominalsegmenten ± ausgedehnt weiß gefärbt. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende. Dunkel-indischrot sind: Der Clypeus, die Wangen, der Stirnkiel ± ausgedehnt, die Unterseiten der Fühler, die Mandibeln mit Ausnahme der Kauränder und die übrigen Mundteile, die Klauenglieder der Vordertarsen, alle Klauen und Sporen. Weiß sind: Beim ♀ Binden an den Hinterrändern

[1] Mir liegt 1 ♀ und 1 ♂ (Deutsch-Ostafrika) aus dem Ung. Nat. Museum in Budapest vor, welche Originalexemplare sind.

des 4. und 5. und vor dem Hinterrande des 6. Abdominaltergits oder nur an dem Hinterrande des 5. und vor dem Hinterrande des 6. Tergits. Beim Männchen Binden an den Hinterrändern des 4., 5. und 6. sowie vor dem Hinterrande des 7. Tergits oder nur an den Hinterrändern des 5. und 6. und vor dem Hinterrande des 7. Tergits. Auch die Ausdehnung der Binden ist sehr veränderlich. So sind sie bei manchen Individuen über die Seitenränder der Tergite hinaus auf die Seiten der betreffenden Sternite verlängert, während sie bei andern gerade bis zu den Seitenrändern reichen und wieder bei andern vor diesen abgekürzt sind. Ebenso variabel wie die Länge ist auch die Breite der Binden und im Zusammenhange mit dieser das Vorhandensein oder Fehlen einer ± starken Unterbrechung in der Mitte. Dabei ist die erste Binde auf dem 4. Tergit, die, wie schon erwähnt, auch vollständig fehlen kann, am meisten veränderlich, indem sie entweder so breit wie die nächste und mitten gar nicht oder nur durch eine feine dunkle Linie unterbrochen ist oder schmäler als diese, am basalen Rande wie ausgenagt und mitten deutlicher unterbrochen oder endlich so reduziert erscheint, daß sie nur mehr durch zwei ± ausgedehnte, auch den Hinterrand des Tergits nicht mehr ganz erreichende Flecken vertreten ist. Relativ am beständigsten ist die zweite Binde, auf dem 5. Tergit, beziehungsweise beim Männchen die zweite und dritte Binde, auf dem 5. und 6. Tergit, indem sie fast immer ungefähr über den Raum vom Hinterrande an gegen die Basis des Tergites ausgedehnt erscheint, der von dem Tergit bei der gewöhnlichen Streckung des Hinterleibes (im Tode und wahrscheinlich auch im Leben) vom vorhergehenden Tergit unverdeckt bleibt, mitten gar nicht oder nur durch eine feine Linie unterbrochen ist und nur sehr selten am basalen Rande wie ausgenagt aussieht. Etwas veränderlicher ist dagegen wieder die letzte Binde, auf dem 6. Tergit beim ♀, auf dem 7. beim ♂, indem sie entweder so breit wie die vorletzte und mitten ebenso schwach wie diese oder auch gar nicht unterbrochen ist oder etwas reduziert erscheint und dann aber nicht am basalen, sondern am apikalen Rande wie ausgenagt aussieht und mitten ± stark unterbrochen ist.[1]

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und blauviolett glänzend.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 43. Der Clypeus hat die größte Ähnlichkeit mit dem von *S. analis*, nur ganz wenig im Verhältnis zur Breite kürzer als bei dieser Art, birnenförmig mit ziemlich langer und schmaler, am Ende schmal abgestutzter Spitze, bis auf einen zuweilen zu beobachtenden ± undeutlichen Quereindruck auf der Basis der Spitze überall gleichmäßig gewölbt und auf mattem Grunde fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist scharf. Die vertieften Stirnteile sind gegen die erhöhten deutlich stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese mit Ausnahme einer nur mit vereinzelten Punkten besetzten und sonst glatten Stelle auf der Spitze des erhöhten Stirndreiecks über dem Stirnkiel grob und dicht punktiert sind. Die Punktierung der angrenzenden, vorderen Partien des Scheitels ist etwas weniger grob und deutlich zerstreuter.

Die Mandibeln sind lang, deutlich mit Furchen und Leisten ausgestattet und am Kaurande mit 4 großen breitabgestutzten Lamellenzähnen bewehrt. Das bei andern *Synagris*-Arten zum Beispiel *S. analis* aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes ± deutlich entwickelte spitze Zähnchen ist hier kaum durch eine kleine Ausschweifung des Zahnrandes vor der genannten Ecke angedeutet. Die größte beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 4.

Am Thorax: Das Dorsulum ist auf der ganzen vorderen Hälfte grob und dicht-, auf der hinteren mit Ausnahme einer glatten Stelle auf der Mitte und zweier ebensolcher an den Seitenrändern grob aber

[1] Eine Beziehung zwischen einer ± großen Neigung zur Reduktion der Ausdehnung und weiterhin allenfalls auch der Zahl der weißen Binden und der Herkunft der betreffenden Tiere aus bestimmten Gegenden konnte ich nicht feststellen. Denn es fehlte die Binde auf dem 4. Tergit vollständig unter 5 Stücken aus Transvaal bei 0, unter 3 Stücken von der Delagoabay bei 0, unter 2 Stücken aus Sansibar bei 0, unter 4 Stücken aus Njassaland bei 3, unter 3 Stücken aus N. O. Rhodesia bei 3 und unter 10 Stücken aus Deutsch-Ostafrika bei 5 Stücken.

etwas zerstreuter punktiert. Das Scutellum ist sehr schwach zweihöckerig und grob, aber noch zerstreuter als die hintere Hälfte des Dorsulum punktiert. Das Postscutellum ist zweispitzig, oben glatt, unten und hinten sehr grob und dicht runzelig punktiert. Die Seitendornen des Mittelsegmentes sind immer vorhanden. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) sind ähnlich geformt wie bei *S. crassipes*, indem sie von der Seite betrachtet, wie Dächer aussehen, deren eine (hier obere) Seite fast senkrecht abfällt und die Form eines Dreiecks hat, während die andere, weniger stark abfallende, ± konkave die eines unten vor der hinteren Spitze stark ausgeschnittenen und an der vorderen Ecke dieses Ausschnittes in einen Zipfel ausgezogenen Kreissegmentes hat, und von oben betrachtet, wie zweites unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragendes Paar von Mittelsegmentdornen. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist in ihrer Gänze grob und regelmäßig-, nicht ganz normal zur Medianfurche runzelstreifig.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum größeren Teile von 2 breiten, glatten, mit den Seitenrändern parallelen Wülsten, zum kleineren von einem zwischen und hinter diesen sich ausdehnenden schmalen, seicht gerunzelten, dreieckigen Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist glatt, der Abfall der Scheibe mitten kurz und senkrecht, seitlich etwas länger und etwas weniger steil, die Scheibe selbst mitten ausgedehnt seicht eingedrückt und auf glänzendem Grunde nicht grob, aber tief und sehr zerstreut punktiert.

Körperlänge: 20 bis 27 *mm*, Vorderflügellänge 18 bis 21 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 44 von einem Männchen von zirka 23 *mm* Körper- und 20 *mm* Vorderflügellänge.[1]

Der Clypeus ist breiter als lang, mit breiter, kurzer, am Ende ± tief buchtig ausgeschnittener und daher zweizinkiger Spitze. Die Scheibe des Clypeus ist im allgemeinen mäßig gewölbt, ähnlich wie beim ♀, fällt aber gegen die Bucht zu allmählich ab, während die die Bucht rechts und links flankierenden Zinken der Spitze oben und außen ziemlich stark gewölbt, innen rinnenförmig ausgehöhlt sind. Diese Rinnen verflachen sich gegen die Basis der Zinken zu und vereinigen sich schließlich in der Tiefe der Bucht zu einem ± ausgehöhlten Steilabfall, der sich an den oben erwähnten sanfteren Abfall der Scheibe zur Bucht anschließt. Der Hinterkopf ist ± aufgetrieben.

Die Mandibeln sind relativ kürzer als beim ♀, von der Seite gesehen nicht so stark säbelförmig gekrümmt und in einzigartiger Weise gegenüber den weiblichen verbildet, indem sie wie aus zwei Teilen zusammengesetzt erscheinen, von denen der eine basale breiter, von Seitenrändern begrenzt, welche tiefer liegen als die des andern apikalen Teils und auf der Vorderseite mit einem am inneren Basalwinkel entspringenden Längskiele oder bei größeren Männchen mit einem diesen entsprechenden nach außen zu sanft, nach innen zu steil bis überhängend abfallenden Zahne versehen ist, während der andere, apikale Teil schmäler, von Seitenrändern begrenzt sind, welche höher liegen als die des apikalen Teils und sich eine Strecke weit auf diesem fortsetzen und nur mit einer starken Furche ausgestattet erscheint. Die Bewehrung des Kaurandes besteht aus zwei ungleich großen zahnartigen Ausziehungen des Innenrandes des basalen und einem sehr wenig ausgeprägten lamellenartigen Zahne an der Spitze des apikalen Teils.

Der 2. Abdominalsternit ist entweder (bei kleineren ♂) genau so gebildet wie beim ♀ oder (bei größeren ♂) in den Hinterecken mit Erhebungen versehen, welche als bloße Auftreibungen, als flache stumpfe oder spitze Kegel, auf flachkegelförmigen Basen aufsitzende, schief nach hinten gerichtete, spitze Dörnchen oder endlich als ± lange und schmächtige, parallel zueinander schief nach hinten gerichtete, gerade oder an der Spitze leicht nach unten gekrümmte, zerstreut punktierte und sonst glänzende Dornen entwickelt sein können. Alles Übrige ist ähnlich wie beim ♂ beschrieben.

Körperlänge: 20 bis 27 *mm*, Vorderflügellänge 17 bis 24 *mm*

[1] Ähnlich wie bei andern *Synagris*-Arten, zum Beispiel *S. cornuta, analis, spinicentris* u. a. m., sind auch bei dieser Art die plastischen sekundären Geschlechtscharaktere in ± engem Zusammenhang mit der Körpergröße variabel.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: Im ganzen 21 ♀, 12 ♂; davon 1 ♂ aus Uganda Protekt. (Koki Country, S. W. Buddu, S. A. Neave), 7 ♀, 4 ♂ aus Deutsch-Ostafrika (Bukoba Usumbura, R. Grauer; Dar es Salam und Hinterland, Emmerling; Kigonsera; Schirati, Schauer; Ukerewe und Usaramo, Stuhlmann; Usaramo Rufidji Khutussteppe, Götze), 2 ♂ aus Sansibar (Hildebrandt und Deville), 1 ♀, 2 ♂ aus N. O. Rhodesia (Mid-Luangwa, Upper Luangwa. und Petauke und Ft. Jameson Rd., S. A. Neave), 4 ♀, 1 ♂ aus Britisch-Nyassaland Protekt. (Blantyre, Kotakota und Ngara, J. E. S. Old; Btwn. Mvera und L. Nyasa, S. A. Neave), 2 ♀, 1 ♂ aus Moçambique (Delagoa-Bai, R. Monteiro; Rikatla Delagoa, Junod), 4 ♀, 1 ♂ aus der Transvaal-Kolonie (Lydenburg, F. Wilms; Pretoria, Wechgraf) und 1 ♀ aus Hanole od sengola (V. Erlanger) in N. O. Afrika (wo?), gefangen in den Monaten VII bis XI aus den Museen in Berlin (9 ♀, 5 ♂), Brüssel (1 ♀, 1 ♂), Budapest (1 ♀, 1 ♂), Genf (1 ♀), London (5 ♀, 4 ♂), Wien (2 ♀) und aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (2 ♀, 1 ♂). In der Literatur finden sich als diese Liste ergänzende Fundortsangaben: Abessinien (angegeben von Guérin) und Port Natal in Natal (angegeben von Smith und Taschenberg) und Ukami in Deutsch-Ostafrika (angegeben von Mocsáry).

Das Verbreitungsgebiet der Art dürfte somit ganz Ostafrika und die östliche Hälfte von Südafrika umfassen.

Synagris crassipes Kohl, ♀♂.

! [1] *Synagris crassipes* Kohl, Ann. naturh. Hofmus. Wien, IX, p. 338, T. 15, F. 90, und T. 16, F. 112 und 113, ♀ 1894

Synagris crassipes Ern. André, Rev. d'Entom. Caen, XIV, p. 354, 1 ♀, 1 ♂ 1895

(*Synagris crassipes* Buysson, Rev. d'Entom. Caen, XXVIII, p. 178, ♀♂ . . . . . 1909)

Färbungsmerkmale.

♀ und ♂.

Die 17 mir vorliegenden Stücke (14 ♀, 3 ♂) sind bis auf einige, sehr beschränkte indischrote Stellen ganz schwarz. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende: Heller oder dunkler indischrot sind: Bei allen Stücken die Klauenglieder der Vordertarsen und (± hell) die Haare an den Innenseiten aller Tarsen; bei allen Männchen überdies auch noch die 13. Geißelglieder; bei einer größeren oder geringeren Anzahl von Stücken auch noch die Unterseiten der Fühlergeißeln (zur Gänze oder nur in ± Ausdehnung an den Spitzen), die Spitzen der Mandibeln und ± ausgedehnte Partien der übrigen Mundteile.

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt und lebhaft blauviolett glänzend.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 45. Der Clypeus ist im Umrisse birnenförmig, und zwar noch am ähnlichsten dem von *S. kohli*, aber mit stärker abgesetzter, breiter Spitze und mehr abgerundet breit abgestutztem Ende, auf der Scheibe gleichmäßig gewölbt, auf der Spitze mitten, wieder ähnlich wie bei *S. kohli*, ausgedehnt abgeflacht und nur seitlich von zwei ± deutlichen, stumpfen Kanten zu den Seitenrändern herab gewölbt und auf mattem Grunde fein, seicht und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist immer scharf. Die vertieften Stirnteile sind gegen die erhöhten gut stumpfkantig abgegrenzt

[1] Mir liegt die Type, 1 ♀ (Châtes de Samlia, Rio N. Gamio, Moquerys) aus dem Musée Royal d'Hist. Nat. in Brüssel vor.

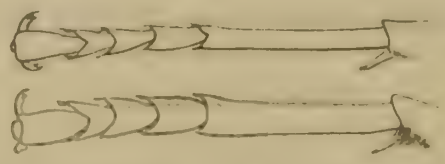
und glatt, während diese mit Ausnahme eines nur mit vereinzelten, groben Punkten besetzten und sonst glatten Fleckes auf der Spitze des Stirndreiecks über dem Stirnkiel grob und dicht punktiert sind. Die angrenzenden (vorderen) Scheitelpartien sind nur unmittelbar hinter den Ocellen weniger grob (als die erhöhten Stirnteile), seichter und deutlich zerstreuter punktiert und sonst glatt. Ebenso sind die Schläfen nur unmittelbar an den Augenrändern punktiert und sonst glatt.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurand mit 4 großen, breitabgestutzten Lamellenzähnen und einem aus der oberen Ecke des ersten basalsten Zahnes ± deutlich entwickelten Zähnchen bewehrt und durch Leisten und Furchen deutlich reliefiert. Die größte beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 5.

Am Thorax: Das Dorsulum ist auf der ganzen vorderen Hälfte ziemlich fein, seicht und zerstreut, auf der hinteren Hälfte mit Ausnahme einer glatten Stelle auf der Mitte und zweier ebensolcher an den Seitenrändern ebenso zerstreut aber gröber und tiefer punktiert. Das Scutellum ist gewölbt, aber kaum andeutungsweise stumpf und flach zweihöckerig, oben ähnlich wie das Dorsulum punktiert, an den Seiten glatt. Das Postscutellum ist zweispitzig, oben glatt, unten und hinten grob und ± dicht, manchmal fast runzelig punktiert. Die Seitendornen des Mittelsegmentes sind kräftig, ziemlich lang und spitz. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) haben von der Seite betrachtet das Ansehen eines Daches, dessen eine (hier obere) Seite fast senkrecht abfällt und die Form eines Dreiecks hat, während die andere Seite sanfter abfällt und wie ein breites, vor der hinteren Spitze unten etwas ausgeschweiftes und an der Spitze selbst etwas vorgezogenes Kreissegment aussieht. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist grob- und auf der oberen Hälfte ± unregelmäßig, auf der unteren regelmäßig, nicht ganz normal zur Medianfurche runzelstreifig.

Die Tarsen sind verglichen mit denen der anderen *Synagris*-Arten, zum Beispiel *S. cornuta* (vgl. Textfig. 19), auffallend breit, wodurch das ganze Tier ein merkwürdig plumpes Aussehen hat.

Fig. 19.



Tarsen der Hinterbeine, unten die verdickten von *S. crassipes*, oben die gewöhnlich gestalteten von *S. cornuta* zum Vergleiche (nach Kohl: Zur Hymenopterenfauna Afrikas).

Am Abdomen. Der breite Teil des 1. Sternits wird zum kleineren Teile von zwei niederen, glatten, mit den Seitenrändern parallelen Wülsten, zum größeren von einem zwischen und hinter diesen sich ausdehnenden grobgerunzelten, dreieckigen Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist ganz glatt, der Abfall der Scheibe in sie ist ziemlich lang und sanft und erst kurz vor Erreichung des tiefsten Punktes etwas steiler, die Scheibe selbst bis auf eine kaum angedeutete Abflachung auf der Mitte, gleichmäßig gewölbt und auf glänzendem Grunde fein und sehr zerstreut punktiert.

Körperlänge: 25 bis 28 *mm*, Vorderflügellänge 22 bis 25 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 46. Der Clypeus ist kaum von dem weiblichen verschieden, nur (im Vergleich zur Breite) etwas länger. Der Hinterkopf ist gar nicht oder nur wenig mehr aufgetrieben als beim Weibchen.

Die Mandibeln sind ebenfalls kaum von den weiblichen verschieden, indem nur die großen Lamellenzähne etwas niedriger und an den Ecken abgerundeter erscheinen und das kleine »Basal«-Zähnchen nur angedeutet erscheint.

Dagegen ist das 2. Abdominalsegment von dem des Weibchens auffallend verschieden, indem es 1. bei größeren Exemplaren im ganzen breiter und ± aufgetrieben ist, 2. bei allen Exemplaren fast die ganze Oberseite des Tergits bis zu zwei wie scharfe Bruchlinien aussehenden Stellen gegenüber den andern Partien vertieft und 3. der Sternit in den Hinterecken mit einem Paare kräftiger, nach hinten gerichteter, etwas divergierender, unten abgeplatteter oder sogar etwas ausgehöhlter, je nach der Größe des Exemplars ± langer und ± verwundener Dornfortsätze versehen und (bei größeren Exemplaren) auf der vorderen Hälfte gegen die Basalfurche zu wieder zu einem ± flachen Höcker aufgewölbt erscheint.

Alles Übrige, auch die Körperlänge, ist ähnlich wie beim ♀ beschrieben.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: Im Ganzen 14 ♀, 3 ♂, davon 6 ♀ aus Kamerun (Barombi-Station, Preuss.; Johann-Albrechtshöhe, L. Conradt; Bezirk Lomie, Thesing), 1 ♀, 1 ♂ aus Rio Muni (Alcu-Benito-gebiet und Hinterland Makome, Thesing), 1 ♀, 1 ♂ aus dem Französischen Kongo (Gabun; Chûtes de Samlia Riv. N. Gamio, Moquerys), 4 ♀ aus dem Kongostaat (Urwald Beni, Urwald Wawambi und Urwald Moera, R. Grauer) und 2 ♀, 1 ♂ aus Uganda (Entebbe und Between Seziwa R. and Kampala, S. A. Neave), gefangen in den Monaten III und VIII bis X, aus den Museen in Berlin (7 ♀, 1 ♂), Brüssel (1 ♀), Budapest (1 ♂), London (2 ♀, 1 ♂) und Wien (4 ♀). In der Literatur finden sich noch folgende Fundortsangaben: Mission Cottes (Gravot) an der Grenze zwischen Kamerun und dem Französ. Kongo, San Benito = Rio Muni (Guiral) und Brazzaville (Roubaud) im Französ. Kongo, angegeben von Buysson und Ogoué im Französ. Kongo, angegeben von Ern. André.

Das Verbreitungsgebiet der Art scheint sich somit von Kamerun und der nördlichen Hälfte von Nieder-Guinea nach Osten bis nach Uganda hinein und bis zu Deutsch-Ostafrika hin zu erstrecken.

Synagris aestuans (Fabricius) Serville, ♀ ♂.

a) Subspecies **aestuans** (Fabricius) Serville, ♀ ♂.

Vespa aestuans Fabricius, Spec. Insect., p. 462, n. 22, ♀ 1781
Vespa aestuans Fabricius, Mant. Insect., p. 289, n. 26, ♀ 1787
Vespa aestuans Gmelin, Linné: Syst. nat. Ed. 13ª, I, 5, p. 2752, n. 48, ♀ 1790
Vespa aestuans Olivier, Encycl. méthod. Insect., VI, p. 683, n. 65, ♀ 1791
Vespa aestuans Fabrizius, Syst. Piez., p. 258, n. 24, ♀ 1804
Synagris aestuans Serville, Palisot-Beauvois: Insect. Afr. et Amér., p. 269, Hymén, T. 10, F. 5, ♀ 1805
Synagris aestuans Lepeletier, Encycl. méthod. Insect., X, p. 510, n. 3, ♀ 1825
Synagris aestuans Lepeletier, Hist. nat. Insect. Hymén, II, p. 594, n. 3, ♀ 1841
Synagris aestuans Saussure, Étud. fam. Vespid., I, p. 81, n. 3, ♂ ♀ 1852
Synagris aestuans Saussure, Étud. fam. Vespid., III, p. 155 1856
! [1] *Synagris* (*Paragris*) *aestuans* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 188, n. 10, ♀ 1863
Synagris amplissima Kohl, Annal. naturh. Hofmus. Wien, XI, p. 337, ♂ 1894
! [2] *Synagris ornata* Mocsary, Annal. Mus. Nat. Hung., IV, p. 199, n. 4, ♀ 1906

---

[1] Mir liegt 1 als *S. aestuans* bezeichnetes und aus »Afr. tropic.« stammendes Exemplar aus dem Musée d'hist. nat. de Genève vor, welches vermutlich das Originalexemplar ist.

[2] Mir liegt 1 als Type bezeichnetes und aus Uganda stammendes Exemplar aus dem Ung. Nat. Mus. in Budapest vor.

b) Subspecies **rufa** Stadelmann, ♀♂.

Synagris aestuans var. *rufa* Stadelmann, Ostafrika, IV, p. 31, n. 8, ♀ 1897

![1] *Synagris amplissima* Mocsáry, Annal. Mus. Nat. Hung., I, p. 506, n. 6, ♀, ♂ 1903

Färbungsmerkmale.

a) Der Subsp. *aestuans*.

♀.

Die 14 mir vorliegenden Exemplare sind auf zum größten Teile schwarzem, zum kleineren rostbraunem Grunde mit zahlreichen gelben Flecken und Fleckenpaaren gezeichnet. Die spezielle Verteilung der Farben ist folgende. Bei dem hellsten mir vorliegenden Exemplar sind rostbraun: Der Clypeus, die Schläfen, die Fühler und die Mandibeln mit Ausnahme des Kaurandes, die nicht gelb gefärbten Partien des Pronotum mit Ausnahme des Halses und dreier Stellen, auf denen die schwarze Färbung des Halses auf die Vorderwand übergreift, die nicht gelb gefärbten Partien der Flügelschuppen, ein (undeutlicher) Doppelfleck auf der Mitte und die äußersten Seitenteile des Scutellum, die hintere Hälfte und die äußersten Seitenteile des Postscutellum, die Meso- und Meta-Pleuren und -Sternen und das Mittelsegment bis auf die gelb gefärbten Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226], die Beine, die Basis und die Seiten des 1. Abdominaltergits, der 1. Abdominalsternit, 2 große, dreieckige, von den Basalecken über die ersten 2 Drittel der Tergitlänge und von den Seitenrändern mit den einen Spitzen bis auf die Oberseiten sich erstreckende Flecken auf den Seiten des 2. Tergits und fast der ganze 2. Sternit. Dagegen erscheint bei dem dunkelsten mir vorliegenden Exemplar diese Farbe durch die schwarze verdrängt von den oberen Hälften der Schläfen, der ganzen Vorderwand des Pronotum, fast der ganzen nicht gelb gefärbten Oberseite des Pronotum bis auf zwei Flecken, welche sich außen an die unten beschriebenen gelben anschließen, dem ganzen Prosternum und Scutellum und fast dem ganzen Postscutellum, nämlich bis auf einen (undeutlichen) querovalen Fleck auf der hinteren Hälfte desselben, fast den ganzen Epiknemien des Mesosternits, den Episternum-Mesosternum, und den Episternum-Epimerumnähten, an die Mesosternit-Metasternit- und Metapleurum-Metasternum-Nähte angrenzenden Teilen der Mesepimeren, Metapleuren und des Metasternum, den Unterseiten des Meso- und Metasternums, den Nähten zwischen den Metapleuren und dem Mittelsegment, der Medianfurche des Mitttelsegmente, endlich dem ganzen 2. Abdominaltergit und -sternit. Bei den andern Exemplaren endlich fällt die Ausdehnung der rostbraunen Farbe zwischen die beschriebenen Extreme. Hellgelb sind bei dem am reichsten und ausgedehntesten gezeichneten Exemplar (zugleich dem am ausgedehntesten rostbraun gefärbten): Ein verwaschener Fleck auf der Spitze des Clypeus, ein aus zwei dreieckigen, oben ausgezackten Flecken zusammengesetzter Doppelfleck auf der Stirne oberhalb des Stirnkiels, zwei schmale Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, 2 querovale, innen zugespitzte, einander stark genäherte Flecke am Vorderrande der Oberseite des Pronotum, 2 Flecke auf den Flügelschuppen, 2 große Flecke auf den Höckern des Scutellum, die Spitzen des Postscutellum, die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226], 2 querovale, innen etwas zugespitzte, dem Hinterrande, und einander genäherte Flecke auf dem 1, 2 ebensolche aber entsprechend der bedeutenderen Ausdehnung dieses Tergits größere auf dem 2. und 2 ganz kleine, strichförmige, dem Hinterrande aber nicht einander genäherte Fleckchen auf dem 3. Abdominalsternit. Bei dem am wenigsten reich und ausgedehnt hellgelb gezeichneten Exemplar sind die zuletzt genannten Flecken auf dem 3. Abdominalsternit verschwunden und alle andern Flecken in ihrer Ausdehnung reduziert.

Ein Teil der von ihnen einzunehmenden Stellen ist rostbraun, so zwar, daß die gelben Flecke von einem ± breiten rostbraunen Saume umgeben erscheinen.

---

[1] Mir liegt 1 als Type bezeichnetes und aus Deutschostafrika stammendes ♀ und ♂ aus dem Ung. Nat. Mus. in Budapest vor.

Die meisten Exemplare weisen eine zwischen den beschriebenen Extremen vermittelnde Ausdehnung der gelben Zeichnung auf. Bei einem dieser Exemplare zeigt der Clypeus außer auf einem verwaschenen Fleck auf der Spitze auch noch auf 2 halbmondförmigen Stellen auf der Scheibe eine Neigung zur Gelbfärbung.

Die Flügel sind im allgemeinen ± schwach gelblich oder bräunlich, in der Costal- und Medialzelle immer stärker und rostbraun verdunkelt, außerdem zumeist in der Radial- und 1. Cubitalzelle mit je einem dunkleren Wisch und am Außenrand mit einem ebensolchen Saum versehen und ziemlich lebhaft grüngolden, grün und purpurn glänzend.

♂.

Die 5 mir vorliegenden Exemplare sind schwarz und rostbraun mit gelben Flecken, ähnlich wie die Weibchen, jedoch ausgedehnter rostbraun gefärbt und reicher gelb gezeichnet als diese. Die relative Ausdehnung der schwarzen und rostbraunen Farbe schwankt innerhalb anderer und weiterer Grenzen als beim Weibchen.

So ist das dunkelste mir vorliegende Exemplar auf Kopf und Thorax ungefähr so ausgedehnt rostbraun gefärbt wie ein nicht ganz helles Weibchen, aber am 2. Abdominaltergit mit 2 trapezförmigen, rostbraunen Flecken versehen, die vom Basalrand seitlich bis zum letzten Viertel, oben bis zur zweiten Hälfte und von den Seitenrändern bis zu einem ziemlich schmalen (schwarzen) Mittelstreif reichen, während bei dem hellsten Exemplar die schwarze Farbe gar beschränkt erscheint auf: Die vorderen und hinteren Gelenkbeulen der Wangen, die nicht gelb gezeichneten Teile der Stirn, den Scheitel, die Kauränder der Mandibeln, einen an den Seitenrändern und mitten erweiterten Fleck am Vorderrande und einen ebenfalls an den Seitenrändern und mitten, hier jedoch in 3 Zipfel, erweiterten Fleck am Hinterrande des Dorsulum, den Saum der Scutellumhöcker, die Stelle zwischen den beiden Spitzen des Postscutellum, einen die beiden gelben Flecken umfassenden, mitten verschmälerten Fleck am Hinterrande des 1. und einen ebensolchen aber mitten erweiterten Fleck am Hinterrande des 2. Abdominaltergits, endlich alle folgenden Segmente, soweit sie nicht gelb gefärbt sind. Die drei andern Exemplare repräsentieren Zwischenstufen zwischen den beschriebenen Extremen. Die gelben Zeichnungen, nämlich der zur Gänze gelbe Clypeus, ein dreieckiger Fleck auf der Stirn oberhalb des Stirnkiels, zwei schmale Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, 2 Streifen auf den Schläfen, welche am Scheitel in einiger Entfernung von den äußeren Augenrändern beginnen und auf den unteren Hälften der Schläfen unmittelbar an ihnen endigen, 2 einander genäherte, innen spitze Flecken am Vorderrande der Oberseite des Pronotum, die hinteren Hälften der Flügelschuppen, 2 rundliche Flecke auf den Höckern des Scutellum und zwei einander oft bis zur Berührung genäherte Flecken auf den Spitzen des Postscutellum, die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]), 2 querovale, innen spitze, außen stumpf, einander und dem Hinterrande genäherte Flecken auf dem 1., zwei ebensolche aber innen und außen spitze und entsprechend der bedeutenderen Größe dieses Tergits ausgedehntere auf dem 2. und je 2 ähnliche, aber innen und außen mehr abgerundete und entsprechend der Größe der Tergite an Ausdehnung abnehmende Flecken auf dem 3., 4., 5. und 6. Tergit, sind bis auf die die Mittelsegmentanhänge überziehenden Flecken bei allen Exemplaren in derselben Anzahl vorhanden und nur in der Ausdehnung im Zusammenhange mit der Ausdehnung der rostbraunen Farbe (und zwar mit dieser ± ausgedehnt) etwas veränderlich.

Die Flügel sind ganz ähnlich wie die hellsten, im allgemeinen sehr schwach gelblich verdunkelten weiblichen.

Dagegen ist die Behaarung unähnlich wie bei allen andern *Synagris*-Arten, nicht von derselben Farbe wie die betreffenden behaarten Körperpartien, sondern auffallenderweise auch über den dunkelsten Stellen lichtockergelb und stellenweise zum Beispiele auf dem Dorsulum, so dicht und lang, daß die Tiere in eigentümlicher Weise ähnlich wie heller Samt schimmern.

b) Der Subsp. *rufa*.

Die 4 mir vorliegenden Exemplare sind auf ungefähr zu gleichen Teilen schwarzem und rostbraunem Grunde mit wenigen weißgelben Flecken und Fleckenpaaren gezeichnet. Die schwarze Farbe ist beschränkt auf: Die vorderen und hinteren Gelenkbeulen der Wangen, einen Teil der Hinterwand des Kopfes, die Kauränder der Mandibeln, einen schmalen Saum am Vorderrande und einen trapezischen, mitten zumeist ± ausgerandeten Fleck am Hinterrande des Dorsulum, ± ausgedehnte Partien der Nähte an der Seitenwand sowie ± ausgedehnte Flecken auf der Unterseite desselben vor den Einlenkungsstellen der Mittel- und Hinterhüften ähnlich wie bei der Subsp. *aestuans*, die hinter den gelben Flecken gelegene Partie des 1. Tergits mit zwei kurzen, zwischen den Flecken und den Seitenrändern sowie einem längeren zwischen den beiden Flecken hervortretenden Ausläufer, ferner beschränkt auf den ganzen 2. Tergit (soweit er nicht gelb gefärbt ist) oder einen den größten Teil desselben nur mit Ausnahme zweier Stellen am Seitenrande um die Stigmen herum, den ganzen 2. Sternit oder einen ± großen, hauptsächlich die seitlichen und hinteren Partien umfassenden Teil desselben und alle folgenden Segmente. Weißgelb sind: Im Gegensatz zur Subsp. *aestuans* nur ein ± deutlicher, dreieckiger Doppelfleck auf der Stirn oberhalb des Stirnkiels, zwei ± deutliche Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, zwei dem Hinterrande und einander genäherte Flecke von der Form von Kreissegmenten am 1. Abdominaltergit und zwei große, dem Hinterrande und einander genäherte querovale Flecke am 2. Tergit, bei zwei Stücken außerdem zwei kleine, einander stark genäherte Punkte oder Striche am Vorderrande der Oberseite des Pronotums.[1]

Die Flügel sind ähnlich wie die der Subsp. *aestuans* (vgl. p. 71 [285]), nur stärker und immer bräunlich verdunkelt und mit mehr blaugrünem und purpurnem Ganz.

♂.

Die 5 mir vorliegenden Exemplare sind ähnlich wie die Weibchen auf zum Teil rotbraunem und zum Teil schwarzem Grunde weißgelb gefleckt, jedoch ausgedehnter rostbraun gefärbt und reicher gezeichnet. Die schwarze Farbe auf Kopf und Thorax ist ähnlich verteilt wie beim Weibchen, auf dem Abdomen jedoch vom Hinterrande des 1. Tergits ± oder ganz, von den Seiten und der Basis mit Ausnahme von deren Mitte des 2. Tergits ± und vom 2. Sternit fast ganz, nämlich nur bis auf einen ± großen und deutlichen Flecken oder Streifen am Hinterrand durch die rostbraune Farbe verdrängt. Weißgelb sind: Der Clypeus, ein dreieckiger Doppelfleck über dem Stirnkiel, zwei Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, zwei kleine Streifchen auf den unteren Hälften der Schläfen an den Augenrändern (bei 4 von den 5 ♂), zwei einander genäherte Streifchen oder innen spitze Fleckchen am Vorderrande der Oberseite des Pronotum, zwei Streifen auf den Spitzen des Postscutellum (bei 4 von den 5 ♂), ± deutlich die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]), zwei kleine, querovale, einander und dem Hinterrande genäherte Flecken auf dem 1., zwei ebensolche, aber mehr als im Verhältnis zur bedeutenderen Größe dieses Tergits ausgedehnte, innen immer deutlich abgestutzte und daher nur durch einen schmalen Streifen getrennte Flecken am 2. und je zwei kleine, querovale, einander und dem Hinterrande genäherte Flecken auf dem 3., 4., 5. und 6. Tergit.[2]

---

[1] Die Subsp. *rufa* unterscheidet sich demnach von der Subsp. *aestuans* im weiblichen Geschlecht: 1. Durch eine stärkere Ausdehnung der rostbraunen Farbe gegenüber der schwarzen, die von Kopf und Thorax fast ganz verdrängt erscheint. 2. Durch eine Verminderung der Zahl der weißgelben Zeichnungen. 3. Durch eine im Gegensatze zu der sonstigen, allgemeinen Reduktion [illegible] Vergrößerung der querovalen Flecke am 2. Abdominaltergit, die bei der Subsp. *rufa* nicht wie bei der Subsp. *aestuans* innen spitz und ziemlich weit (über 1 *mm*) voneinander entfernt sind, sondern [illegible] wie weiter abgerundet, also gegen [illegible] abgestutzt erscheinen und nur wenig (höchstens 1 *mm*) voneinander abstehen.

[2] Die Subsp. *rufa* unterscheidet sich demnach von der Subsp. *aestuans* im männlichen Geschlechte: 1. Durch eine stärkere Ausbreitung der rostbraunen Farbe gegenüber der schwarzen auf Kopf, Thorax, 1. Abdominaltergit und 2. Abdominalsternit, wodurch

Die Flügel sind ganz ähnlich denen der Subsp. *aestuans* ♂ (vgl. p. 71 [285]), nur etwas stärker verdunkelt.

Die Farbe der Behaarung ist genau so wie bei der Subsp. *aestuans* ♂ überall lichtockergelb, was jedoch hier infolge der geringeren Dichte und Länge der Behaarung weniger auffällt als dort (vgl. p. 71 [285]).

Plastische Merkmale der beiden in Hinsicht auf sie nicht (oder nur wenig?) verschiedenen Unterarten.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Clypeus zeigt Fig. 47. Der Clypeus ist im Umriß birnenförmig mit etwas abgesetzter, am Ende ziemlich breit zugerundet abgestutzter Spitze, bis auf zwei seichte, ± undeutliche Längseindrücke auf der Spitze um zwei niedergedrückte Säume an den Seitenrändern derselben gleichmäßig gewölbt, fast zur Gänze fein längsrunzelig und überdies fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist immer scharf. Die vertieften Stirnteile sind gegen die erhöhten gut stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese grob und dicht punktiert sind. Die Punktierung der angrenzenden (vorderen) Partien des Scheitels ist etwas wenig grob und etwas zerstreuter.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurande mit 4 großen, breitabgestutzten Lamellenzähnen und einem aus der oberen Ecke des ersten (basalsten) Zahnes ± deutlich entwickelten spitzen Zähnchen bewehrt und mit deutlichen Leisten und Furchen ausgestattet. Die größte beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 4.

Am Thorax: Das Dorsulum ist bis auf einen breiten glatten Längsstreifen auf der Mitte und zweier nur mit wenigen groben Punkten besetzten Stellen an den Seitenrändern der hinteren Hälfte überall grob und auf der vorderen Hälfte dichter, auf der hinteren zerstreuter punktiert. Das Scutellum ist sehr flach zweihöckerig, auf den Höckern grob und zerstreut punktiert und auf den Seiten glatt. Das Postscutellum ist zweispitzig, oben glatt, unten und hinten grob, aber seicht und ziemlich dicht punktiert. Die Seitendornen des Mittelsegmentes sind gedrungen und spitz. Die Mittelsegmentanhänge haben von der Seite betrachtet das Aussehen eines Daches, dessen eine, hier obere, fast senkrecht abfallende Seite die Form eines Dreiecks und dessen andere im allgemeinen sanfter abfallende, konkave und etwas windschief verwundene Seite die eines am äußeren Rande stark ausgeschweiften Hymenopterenflügels hat, und von oben betrachtet, das Aussehen eines zweiten Paares von unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragenden, kräftigen Mittelsegmentdornen.

Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist in seiner ganzen Ausdehnung grob und sehr regelmäßig nicht ganz normal zur Medianfurche runzelstreifig.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum größten Teile von zwei breiten, glatten, den Seitenrändern parallelen Wülsten, der Rest hinter denselben von einem überaus schmalen mondsichelförmigen Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist sehr deutlich längs (das heißt parallel mit der Medianebene des Tieres) runzelstreifig. Der Abfall der Scheibe in die Basalfurche ist mitten ziemlich kurz und nimmt daher rasch an Steilheit zu, seitlich ist er bedeutend länger und fast bis zur Erreichung des tiefsten Punktes sanft, die Scheibe selbst mitten abgeflacht oder sogar ausgedehnt flach eingedrückt und auf glänzendem Grunde fein und sehr zerstreut punktiert.

Körperlänge: 25 bis 30 *mm*, Vorderflügellänge: 21 bis 25 *mm*.

---

auf dem 2. Abdominaltergit eher das umgekehrte Verhältnis stattzuhaben scheint, da bei 4 von den 5 mir vorliegenden Exemplaren die schwarze Farbe in Form eines breiten Streifens bis zum Basalrand des Tergites reicht. 2. Durch eine Verminderung der Zahl der weißgelben Zeichnungselemente. 3. Durch eine im Gegensatz zu der sonstigen allgemeinen Reduktion der Zeichnungselemente auch der Ausdehnung nach stehende Vergrößerung der Flecken auf dem 2. Abdominaltergit.

♂.

Die mit der Körpergröße im Gegensatz zu anderen *Synagris*-Arten, zum Beispiel *S. cornuta, analis, callida* etc. kaum veränderliche Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 48. Der Clypeus ist im Umrisse birnenförmig, mit kaum abgesetzter, am Ende schmal abgerundeter Spitze, bis auf einen ± undeutlichen Quereindruck auf der Basis und einen ebensolchen in einiger Entfernung vor dem Ende der Spitze und einen dieselbe umziehenden, niedergedruckten Randsaum gleichmäßig gewölbt und feiner und undeutlicher längsrunzelig, aber ebenso fein und zerstreut punktiert wie beim Weibchen. Der Hinterkopf ist im Zusammenhange mit der Körpergröße ±, aber immer nur wenig mehr aufgetrieben als beim Weibchen.

Die Mandibeln sind von der Seite betrachtet nicht ganz gleichmäßig säbelförmig gebogen, sondern an einer Stelle ungefähr in der Mitte stärker gebogen als vorher und nachher und am Kaurande nur mit einem kleinen (dem weiblichen Basalzähnchen entsprechenden) spitzen Zähnchen an der Basis und einem oder auch zwei breiten (dem oder den letzten weiblichen Lamellenzähnen entsprechenden) abgestutzten, ± undeutlich ausgeprägten Lamellenzähnen versehen.

Der 2. Abdominalsternit ist bei allen mir vorliegenden Subsp. *aestuans* ♂ in den Hinterecken mit zwei Erhebungen versehen, welche je nach der Größe des betreffenden Tieres die Form von auf flachkegelförmigen Höckern aufsitzenden Spitzchen oder die von ± kräftigen und langen, fast normal von der Scheibe des Sternits abstehenden, ± nach vorn zu gekrümmten, spitzen Hörnern haben, bei 2 von den 5 mir vorliegenden Subsp. *rufa* ♂ jedoch genau so gebildet wie beim ♀ und bei den andern 3 in den Hinterecken mit Erhebungen versehen, welche eher griffel- als hornförmig aussehen, schwächlich, ± kurz, ganz gerade und mehr nach hinten als unten gerichtet sind.

Körperlänge: 25 bis 30 *mm*, Vorderflügellänge: 20 bis 21 *mm*!

Geographische Verbreitung.

a) Der Subsp. *aestuans.*

Mir liegen vor: Im ganzen 14 ♀, 5 ♂, davon 1 ♀ aus Sierra Leone, 3 ♀, 2 ♂ aus Togo (Bismarckburg, R. Büttner und L. Conradt; Misahöhe, E. Baumann), 3 ♀, 2 ♂ aus Kamerun (Bipindi und Jaunde Station, Zenker; Johann Albrechtshöhe und Lolodorf, L. Conradt), 1 ♀ aus dem Französ. Kongo (Gabun), 2 ♀ aus dem Kongostaat (Mawambi Irumu im Distrikt Ostprovinz, R. Grauer; Haute Maringa im Distrikt Äquator, L. Mairesse), 3 ♀, 1 ♂ aus Uganda (Between Seziwa R. and Kampala, S. A. Neave und ohne nähere Fundortsangabe), gefangen in den Monaten III, VI und VIII bis XII, aus den Museen in Berlin (6 ♀, 4 ♂), Brüssel (1 ♀), Budapest (1 ♀), Genf (2 ♀), London 2 ♀, 1 ♂), Wien (1 ♀) und der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (1 ♀). In der Literatur findet sich als eine diese Liste ergänzende Fundortsangabe nur »Junk River« in Sierra Leone (Brauns) »16. VIII. 1892 — Dr. Brauns leg.)« für *S. amplissima* angegeben von Kohl.

Das Verbreitungsgebiet der Unterart dürfte sich demnach von Ober-Guinea und der nördlichen Hälfte von Nieder-Guinea nach Osten bis nach Uganda hinein, aber nur bis an die Grenze Deutsch-Ostafrikas erstrecken.

b) Der Subsp. *rufa.*

Mir liegen vor: Im ganzen 4 ♀, 5 ♂, alle aus Deutsch-Ostafrika (Muhesa, Schröder; Nyassa See Langenburg, Fülleborn; Ukami; Ost-Usambara, F. Fischer und ohne nähere Fundortsgaben), gefangen in den Monaten IX und X, aus den Museen in Berlin (2 ♀, 4 ♂), Budapest (1 ♀, 1 ♂) und der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (1 ♀). Stadelmann beschrieb die var. *rufa* ebenfalls aus Deutsch-Ostafrika »Usambara und Bondei (Februar/März 1880) C. W. Schmidt«.

Als Verbreitungsgebiet der Unterart scheint somit nur Deutsch-Ostafrika bekannt.

Nach Fertigstellung der Arbeit erhielt ich noch 1 ♀ und 1 ♂ aus dem Njassaland (Manje, S. A. Neave), gefangen am 16. XI., nunmehr im Besitze des Museums in Wien.

Synagris huberti Saussure, ♀ ♂.

a) Varietas **clypeata** Mocsáry, ♀ ♂.

!¹ *Synagris clypeata* Mocsàry, Annal. Mus. Hung., I, p. 503, n. 2, ♀ 1903
!² *Synagris rufopicta* Tullgren, Arkiv f. Zoologi, I, p. 448, T. 24, F. 10 *a* et *b*, ♀ 1904
Synagris imitator Buysson, Rev. d'Entom. Caen, XXVII, p. 213, ♀ 1908
Synagris clypeata Buysson, Rev. d'Entom. Caen, XXVII, p. 213, ♀ ♂ 1908
Synagris imitatrix Buysson, Rev. d'Entom. Caen, XXVIII, p. 179, ♀ (♂) 1909

b) Varietas **huberti** Saussure, ♀ ♂.

Synagris (*Paragris*) *Huberti* Saussure, Étud. fam. Vespid., III, p. 156, n. 45, T. 8, F. 8, ♀ . . 1856
Synagris (*Paragris*) *Huberti* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 189, n. 11, ♂ 1863
!³ *Synagris quadripunctata* Tullgren, Arkiv f. Zoologi, I, p. 450, T. 25, F. 12 *a* et *b*, ♀ . . . 1904

c) Varietas **nigricans** mihi, ♀ ♂[4].

d) Varietas **bimaculata** mihi, ♀ [5].

Färbungsmerkmale.

a) Der Var. *clypeata*.

♀.

Die 19 mir vorliegenden Exemplare sind rostbraun und schwarz ohne jede Spur von gelben Fleckenzeichnungen. Die spezielle Verteilung der beiden Farben ist ganz ähnlich wie bei der *S. cornuta cornuta* und auch in einem ähnlichen Maße variabel wie bei dieser Art. So sind bei den dunkelsten mir vorliegenden Exemplaren schwarz: Die Wangen, die Stirn mit Ausnahme eines dreieckigen Flecks oberhalb des Stirnkiels und zweier Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, der Scheitel, ein großer, an diesen die Augenränder und Hinterränder grenzender Teil der Schläfen, die Hinterseite des Kopfes, die Kauränder und Spitzen der Mandibeln, die Vorderwand des Pronotum mit Ausnahme zweier, mitten fast zusammenstoßender Streifen an der Kante derselben, der Prosternit mit Ausnahme zweier ± ausgedehnter Flecke zu Seiten des dreieckigen Mittelfeldes vor den Einlenkungsgruben der Hüften, das Dorsulum und je ein Streifen am Vorder- und Hinterrande des Scutellum, der von den Einlenkungsgruben der Mittelhüften gelegene Teil des Mesosternum und von dieser Stelle ausgehende Sreifen, die sich an den vorderen Mesosterniträndern über die Episternen bis zu den Flügelwurzeln fortsetzen, die Nähte zwischen dem Mesosternum und den Mesopleuren einerseits und die zwischen den Mesepisternen und Mesepimeren andererseits, je ein Streifen am Hinterrande jedes Mesepimerum, das Postscutellum mit Ausnahme eines großen, über die Spitzen und den zwischen ihnen befindlichen Raum sich ausbreitenden Flecks, die ganzen Metapleuren und das Metasternum mit Ausnahme zweier an den Hinterrand grenzenden Flecken auf den Seitenwänden, schmale Streifen am Mittelsegment entlang der Naht zwischen diesem und dem Postscutellum und entlang der Medianfurche, ein ± ausgedehnter breitdreieckiger, seltener bindenartiger

---

¹ Mir liegt die Type, 1 ♀ (von Gaben) aus dem Ung. Nat. Mus. in Budapest vor.
² Mir liegt die Type, 1 ♀ (von Kitta) aus dem Reichsmuseum in Stockholm vor.
³ Mir liegt die Type, 1 ♀ aus dem Reichsmuseum in Stockholm vor.
⁴ Die Typen 3 ♀, 1 ♂, befinden sich im Brit. Mus. in London (2 ♀, 1 ♂) und im k. k. Naturh. Hofm. in Wien (1 ♀).
⁵ Die Typen 3 ♀ befinden sich im Brit. Mus. in London (1 ♀) und im k. k. Naturh. Hofm. in Wien (1 ♀).

Fleck am Hinterrande des 1. Tergit, fast der ganze 2. Tergit nur mit Ausnahme zweier ± ausgedehnter Stellen in der Gegend der Stigmen, ein sehr verschieden großer Teil des 2. Sternits und alle folgenden Tergite und Sternite.[1] Bei den hellsten mir vorliegenden Tieren sind dagegen nur mehr schwarz: Kleine Teile der Wangen, die Stirn mit Ausnahme eines großen, dreieckigen, an den oberen Rand des Clypeus grenzenden Flecks und zweier Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, die Mitte des Scheitels mit dem angrenzenden Teil der Hinterwand des Kopfes, ein Streifen am Hinterrand des Dorsulum, ein ± verwaschener Fleck am Mesosternum vor den Einlenkungsgruben der Hüften mit Ausläufern auf den Epiknemien, ein ebensolcher Fleck am Metasternum und ± ausgedehnte Teile des 1. Tergits, der ganze oder fast der ganze 2. Tergit, ein sehr verschieden großer Teil des 2. Sternits und alle folgenden Tergite und Sternite.[2]

Die Flügel sind im allgemeinen mittelstark, in den Costal-, Medial-, Submedial-, Radial- und ersten Cubitalzellen der Vorderflügel stärker braun verdunkelt und ziemlich schwach kupferig bis violett glänzend.

♂.

Das eine mir vorliegende ♂, das ich zu dieser Varietät rechnen zu können glaube, ist rostbraun und schwarz und auf Kopf und Thorax (nicht am Abdomen) gelb gezeichnet. Die spezielle Verteilung der beiden Grundfarben ist ähnlich wie bei einem ♀ mit schwarzem Dorsulum, also stärkerer Neigung zur extremen Schwarzfärbung, nur ist der 1. Abdominaltergit bis auf einen kleinen dreieckigen Fleck am Hinterrande und zwei kleinen verwaschenen Streifen, welche von hinten und außen nach vorn und innen verlaufen, der 1. Sternit bis auf die äußerste Basis, der 2. Tergit auf den 2 ersten Dritteln der Seiten und des 2. Sternit fast auf der ganzen Basalhälfte rostbraun. Die gelben Zeichnungen sind beschränkt auf den ganzen Clypeus, einen großen, dreieckigen, bis zum oberen Rande des Clypeus reichenden Fleck auf der

---

[1] Die Ausdehnung der schwarzen Farbe auf dem 1. und 2. Tergit ist nämlich, ähnlich bei *S. cornuta*, nicht, wie man erwarten sollte, direkt proportional der Ausdehnung derselben auf Kopf und Thorax, sondern eher umgekehrt proportional zu dieser, wie auf Kopf und Thorax extrem ausgedehnt schwarz gefärbte Stücke zeigen, die auf den obengenannten des Abdomens weniger ausgedehnt schwarz gefärbt sind als andere Exemplare mit weitaus geringerer Ausdehnung der schwarzen Farbe auf Kopf und Thorax, ja sogar als solche, welche auf diesen Teilen extrem ausgedehnt rostbraun gefärbt sind. Die überaus variable Färbung des 2. Sternits ist wiederum hauptsächlich von dem Vorhandensein der weiter unten bei den plastischen Merkmalen beschriebenen Kiele abhängig. Sind nämlich solche vorhanden, so sind in der Regel wenigstens deren Firste, zumeist aber auch ihre nächste Umgebung und der Raum zwischen ihnen bis zum Vorderrande des Segmentes rostbraun gefärbt. Sind dagegen keine Kiele vorhanden, so ist der Sternit entweder ganz oder fast ganz nur mit Ausnahme des Vorderrandes und eines ± großen Teiles der Basalfurche oder doch wenigstens größtenteils nämlich nur mit Ausnahme des Teiles vor der Basalfurche, eines ± großen Teiles derselben selbst und zweier schräg ovaler, nach vorn zu konvergierender Flecken auf der Basis der Scheibe schwarz.

[2] Sieht man von den Färbungsverhältnissen auf dem Abdomen ab, so kann man auch hier ähnlich wie bei *S. cornuta* als ein gutes Kriterium für eine größere Neigung zur ausgedehnteren Schwarz-, respektive Rostbraunfärbung die Färbung des Dorsulum ansehen. Dieser ist bei 11 Exemplaren ganz schwarz, bei 5 größtenteils schwarz mit 2 ± deutlichen schmalen, rostbraunen Streifen an den Seitenrändern von den Flügelschuppen und zumeist auch noch einem rostbraunen, am Vorderrand beginnenden, ± stark abgekürzten Mittelstreif und bei 3 Exemplaren endlich fast ganz rostbraun.

Eine Beziehung (und zwar eine ganz analoge wie bei *S. cornuta cornuta*) zwischen der Farbenverteilung und bestimmten Fundorten erscheint insofern angedeutet, als ebenso wie bei *cornuta* die überwiegende Mehrzahl (6 von 7) der aus Rio Muni mir vorliegenden Stücke ein ganz schwarzes und im Gegensatz dazu wieder wie bei *cornuta* die überwiegende Mehrzahl (7 von 8) der aus Kamerun mir vorliegenden Stücke ein wenigstens stellenweise rostbraun gefärbtes Dorsulum aufweisen. Die 3 außer den genannten mir noch vorliegenden Stücke mit schwarzem Dorsulum stammen zum Teil (2) aus Gabun, zum Teil aus dem östlichen Kongostaat, das eine außer den genannten mir noch vorliegende Stück mit größtenteils rostbraunem Dorsulum aus Togo. Daß eine Beziehung zwischen der Herkunft aus dieser Gegend und dem Auftreten einer ± starken Neigung zur Rostbraunfärbung besteht, wurde ebenfalls schon bei *S. cornuta cornuta* bemerkt und wird auch durch die weiter unten besprochenen Verhältnisse bei der Var. *kuberti* bestätigt (vgl. die Fußnote auf p. 77 [291]).

Stirne, zwei Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen und zwei kleine, dreieckige, dem Vorderrande der Oberseite und einander genäherte Flecke auf dem Pronotum.[1]

Die Flügel sind ähnlich wie die der ♀, nur im ganzen etwas heller.

b) Der Var. *huberti.*

♀.

Die 18 mir vorliegenden Stücke sind auf rostbraunem und schwarzem Grunde mit ± zahlreichen (wenn nur mit einem, dann mit einem Paare sehr kleiner, fast punktförmiger Flecken) gelben Fleckenpaaren gekennzeichnet.

Die spezielle Verteilung der Grundfarben ist auf Kopf und Thorax ähnlich und auch annähernd innerhalb derselben Grenzen variabel wie bei der Var. *clypeata* (vgl. p. 75 [289]), auf dem Abdomen wieder wie bei dieser Unterart oftmals anscheinend eigenen Gesetzen folgend, das heißt die Ausdehnung einer Grundfarbe auf diesem ist oft keineswegs direkt, sondern eher umgekehrt proportional der Ausdehnung derselben Farbe auf dem Kopf und Thorax. So ist der 1. Tergit bei 16 von den 17 mir vorliegenden Stücken ziemlich übereinstimmend nur auf einem Flecke am Hinterrande, der sich nach vorn zwischen die unten beschriebenen gelben Flecken hineinzudrängen scheint, bei 1 Stück (mit fast ganz rostbraunem Kopf und Dorsulum!) aber (abgesehen von den gelben Stellen) fast ganz schwarz, der 1. Sternit bei allen Stücken rostbraun, der 2. Tergit ziemlich übereinstimmend bei allen Stücken größtenteils schwarz und nur in den Gegenden der Stigmen ± ausgedehnt rostbraun, der 2. Sternit bei einer Anzahl von Stücken (darunter einem mit ganz schwarzem Dorsulum) vor der Basalfurche rostbraun und hinter dieser schwarz, bei anderen auch noch auf zwei Stellen auf der Basis der Scheibe rostbraun, bei anderen wie bei diesen aber auch noch an den Seiten der Scheibe ± ausgedehnt rostbraun, bei andern ebenso wie bei diesen aber ohne die rostbraunen Flecke an der Basis der Scheibe und endlich bei einem Stücke (dem schon oben genannten mit fast ganz rostbraunem Kopf und Thorax) größtenteils dunkelrostbraun, der 3., 4., 5. und 6. Tergit und Sternit endlich (abgesehen von den gelben Stellen) ganz schwarz.[2]

Die Zahl und Ausdehnung der blaß- bis sattgelben Zeichnungselemente ist innerhalb sehr weiter Grenzen veränderlich. Die eine Grenze erscheint dargestellt durch das am reichsten gezeichnete unter den mir vorliegenden Tieren, an welchem gelb gefärbt sind: Zwei etwas verwaschene, halbmondförmige Flecken rechts und links auf der Clypeusscheibe, ein dreieckiger Fleck auf der Stirn oberhalb des Stirnkiels, zwei Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen (an denselben Stellen wie die bei der Beschreibung der Subsp. *clypeata* erwähnten rostbraunen Streifen), zwei längliche Flecke an den äußeren Augen-

---

[1] Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß es auch noch *S. huberti* ♂ gibt, welche durch eine noch größere Armut an gelben Zeichnungen, nämlich durch das Fehlen der gelben Flecken auf dem Pronotum, noch mehr den var. *clypeata* ♀ gleichen als das vorliegende Männchen. Nur der Clypeus, der dreieckige Fleck auf der Stirne und die Streifen in den Augenausrandungen dürften wohl bei allen *S. huberti* analog wie bei den *S. aestuans* ♂ gelb gefärbt sein.

[2] Sieht man aber von den Färbungsverhältnissen auf dem Abdomen ab, so kann man wie bei der Var. *clypeata* als ein gutes Kriterium für eine größere, allgemeine Neigung zur ausgedehnteren Schwarz-, beziehungsweise Rostbraunfärbung bei einem Exemplar die Färbung des Dorsulum benützen. Dieses ist nur bei 1 von den 18 mir vorliegenden Exemplaren (der Type der *S. quadripunctata* Tullgr.) ganz schwarz, bei allen übrigen größtenteils rostbraun mit ± umfangreichen Resten schwarzer Farbe am Vorder- und Hinterrande. Die meisten Stücke dieser Unterart besitzen somit, wie es scheint, im Gegensatze zur Var. *clypeata* eine ausgesprochene Neigung zur extremen Rostbraunfärbung.

Daß alle diese Stücke (abgesehen von 2 Stücken ohne nähere Fundortsangaben) aus Togo, der benachbarten Goldküste und Sierra Leone stammen, scheint die schon bei *S. cornuta cornuta* und bei *S. huberti* var. *clypeata* gemachte Bemerkung, daß eine offenbare Beziehung zwischen dem Auftreten der Neigung zur Rostbraunfärbung und der Herkunft aus den genannten Gegenden bestehe, zu bestätigen. Auch daß das einzige mir vorliegende Tier mit durchaus schwarzem Dorsulum aus Kamerun stammt, bestätigt zusammengehalten mit dem bei der Subsp. *clypeata* gemachten Befunde, daß von 8 aus dieser Gegend vorliegenden Exemplaren eines ein durchaus schwarzes und 5 ein nur stellenweise und nur 2 ein größtenteils rostbraunes Dorsulum aufwiesen, die schon bei *S. cornuta cornuta* gemachte Bemerkung, daß in dem genannten Gebiete Tiere mit einer ausgesprochenen Neigung zur Schwarzfärbung und solche mit der entgegengesetzten Neigung zur Rostbraunfärbung ungefähr in gleicher Anzahl vorzukommen scheinen.

rändern, zwei verwaschene Flecken auf den Basen der Mandibeln, zwei dreieckige, einander und dem Vorderrande der Oberseite genäherte Flecke am Pronotum, je ein rundlicher Fleck auf jeder Flügelschuppe und jedem Mesepimerum, zwei verwaschene Flecken auf dem Scutellum, die Spitzen des Postscutellum, Flecken an den Hinterseiten der Vorderschenkel und -schienen, zwei rundliche, dem Hinterrande und einander genäherte Flecke am 1., zwei ebensolche, aber etwas größere und mehr der Basis als dem Hinterrande und einander weniger genäherte Flecke auf dem 2. und endlich zwei ebensolche, aber wieder einander und dem Hinterrande genäherte Flecke auf dem 3. Abdominaltergit. Die andere Grenze ist unter dem mir vorliegenden Material repräsentiert durch ein Stück, das auf den ersten Blick einem Subsp. *clypeata* ♀ mit fast ganz rostbraunem Kopfe und Thorax täuschend ähnlich sieht und sich erst bei genauerer Besichtigung durch den Besitz zweier kleiner weißlicher Striche am 1. Abdominaltergit und zweier ganz undeutlicher rostbrauner Aufhellungen am 2. Abdominaltergit als der Subsp. *huberti* zugehörig verrät.[1]

Die Flügel sind etwas verschieden von denen der Var. *clypeata*, indem sie im Allgemeinen zumeist weniger stark und mehr gelblich als bräunlich getrübt und gegen den Vorderrand zu (auf den Vorderflügeln in den Costal-, Medial-, Submedial- und ersten Cubitalzellen, auf den Hinterflügeln nur in den Costalzellen) nicht schwärzlichbraun, sondern rostbraun verdunkelt sind. Der Glanz ist ziemlich schwach messingartig bis kupferig und (stellenweise) grünlich.

♂.

Die 3 von den 5 mir vorliegenden *S. huberti* ♂, welche ich als zu dieser Subspecies gehörig ansehe, sind auf rostbraunem und schwarzem Grunde auf Kopf, Thorax und Abdomen gelb gezeichnet.

Die spezielle Verteilung der Grundfarben ist auf Kopf und Thorax ähnlich wie bei den Weibchen und auch anscheinend ebenso variabel wie bei diesen[2] auf dem Abdomen, so daß das eine Männchen fast vollständig jenen Weibchen gleicht, welche einen dreieckigen, mit der Spitze zwischen die gelben Flecken eingeschobenen Makel am Hinterrande des 1. Tergits, ein bis auf zwei ziemlich umfangreiche, rostbraune Stellen auf den Seiten um die Stigmen herum (und natürlich auch bis auf die gelben Flecke) schwarzes 2. Tergit und ein bis auf die Partie vor der Basalfurche und zwei an die Seitenränder grenzende Flecken auf der Basis der Scheibe schwarzes 2. Sternit aufweisen, während die beiden andern Männchen auf dem 1. Tergit fast ganz (die dreieckige, schwarze Makel am Hinterrand ist bei dem einen sehr klein, bei dem andern fast verschwunden), auf dem 2. Tergit auf dem Raum zwischen den gelben Flecken und dem Vorderrande einerseits und den Seitenrändern andererseits oder sogar auf den Seiten noch über die gelben Flecken hinaus und auf dem 2. Sternit vom Vorderrand an auf den ersten zwei Dritteln rostbraun gefärbt sind, wie bei einem extrem reich gezeichneten Weibchen, nur daß bei ihm auch der ganze Clypeus (wie bei allen *S. huberti* ♂), ferner auch die Vorderseiten der Mittel- und Hinterhüften, -schenkel und -schienen ± ausgedehnt und zwei sehr kleine, weniger einander als dem Hinterrande genäherte Punktflecken gelb gefärbt sind und daß alle Flecken umfangreicher, die auf den Spitzen des Postscutellum infolgedessen zusammengeflossen erscheinen. Das zweite Männchen gleicht bis auf den gelben Clypeus,

[1] Dieses Tier nimmt ohne Zweifel eine Mittelstellung zwischen der Var. *clypeata* und *huberti* ein. Ein anderes (und zwar das oben schon erwähnte Stück mit ganz schwarzem Dorsulum, die Type der *S. quadripunctata* Tullgr.) vermittelt andererseits wieder zwischen dem oben beschriebenen Stücke und den andern mir vorliegenden Var. *huberti* Exemplaren, welche bei aller Verschiedenheit der gelben Thoraxzeichnung doch insofern einander ähnlich sind, als sie insgesamt drei Fleckenpaare auf dem Abdomen aufweisen, indem es bei fast ganz verschwundener Kopf- und Thoraxzeichnung nur auf dem 2. und 3. Tergit je ein Fleckenpaar aufweist. Die Reihe der Übergangsfärbungen zwischen dem (oben beschriebenen) am reichsten und dem am spärlichsten gezeichneten unter diesen Tieren, welches am Kopf und Thorax nur ± undeutliche und verwaschene bis fast verschwundene Flecken zeigt, ist eine lückenlose. Eine Beziehung zwischen dem Reichtum der Zeichnung und den Fundorten der Tiere ist ebensowenig festzustellen wie eine solche zwischen jenen und ± großer Neigung zur Rostbraunfärbung.

[2] Und zwar neigen 2 ♂ (aus Kamerun und Togo), wie ihr größtenteils rostbraunes Dorsulum zeigt, stärker — und 1 ♂ (aus dem Französ. Kongo) mit größtenteils schwarzem Dorsulum etwas weniger stark zur Rostbraunfärbung.

den größeren bis zum oberen Rand des Clypeus reichenden Stirnfleck und den breiteren Streifen in den Augenausrandungen einem minder reich gezeichneten Weibchen, das dritte dem zweiten in der Zeichnung von Kopf und Thorax, bildet aber hinsichtlich der des Abdomens in ähnlicher Weise einen Übergang zu der Var. *clypeata* wie das oben beschriebene am spärlichsten gezeichnete Weibchen, indem es nur am 2. Tergit ein Paar kleiner, gelber Flecke besitzt.

Die Flügel sind ähnlich wie bei den Weibchen mit rostbraunem Dorsulum sehr wenig und gelblich getrübt und weisen am Vorderrand nur Spuren einer stärkeren rostbraunen Verdunklung auf.

c) Der Var. *nigricans.*

♀.

Die 3 mir vorliegenden Exemplare sind zum größeren Teile schwarz, zum kleineren rostbraun und auf Kopf, Thorax und Abdomen reich gelb gezeichnet.

Die spezielle Verteilung der Grundfarben weicht insofern von der der drei andern Subspecies ab, als die schwarze Farbe auf Kosten der rostbraunen ausgedehnt erscheint über die Wangen, die ganze Stirn mit Ausnahme des gelben Fleckes über dem Stirnkiel und rostbraunen Spuren an den unteren Rändern der Augenausrandungen, den Scheitel, die Schläfen mit Ausnahme der gelben Flecken auf den oberen und ± ausgedehnter rostbrauner Stellen auf den unteren Hälften, die Hinterseite des Kopfes, die Kauränder und Spitzen der Mandibeln, das ganze Pronotum mit Ausnahme der gelben Stellen, den ganzen Prosternit, das Dorsulum, die vordere Hälfte der Flügelschuppen, das ganze Scutellum und Postscutellum mit Ausnahme der gelben Stellen, einen Fleck auf der Unterseite des Mesosternum vor den Einlenkungsstellen der Hüften mit entlang denVorderrändern verlaufenden Streifen auf den Epiknemien, welche überdies auch auf die Mesepisternen übergreifen, die ganzen Mesepimeren, einen Fleck auf der Unterseite des Metasternum vor den Einlenkungsstellen der Hüften mit entlang den Vorderrändern verlaufenden Streifen auf den Seitenwänden, die Metapleuren, den größeren hinteren Teil der Oberseite des 1. Abdominaltergits, den ganzen 2. Tergit bis auf die gelben Stellen, die Scheibe des 2. Sternits (bei einem Stücke mit Ausnahme zweier kleiner Flecken an der Basalfurche) und über alle folgenden Tergite und Sternite. Die gelbe Zeichnung stimmt nahezu vollständig mit jener der am reichsten gezeichneten Var. *huberti* ♀ überein (vgl. p. 77 [291]), nur sehen die Zeichnungen auf dem schwarzen Grunde durchwegs schärfer begrenzt aus.

Die Flügel sind ähnlich wie bei dunkleren Exemplaren der Var. *huberti* (vgl. p. 76 [290]).

♂.

Das einzige mir vorliegende Exemplar ist zum größeren Teile schwarz, zum kleineren rostbraun und auf Kopf, Thorax und Abdomen reich gelb gezeichnet.

Die spezielle Verteilung der Grundfarben ist nur insofern etwas verschieden von der bei den ♀ beschriebenen, als die schwarze Farbe auf dem Meso- und Metasternum sowie auf den Meso- und Metapleuren in ihrer Ausdehnung etwas reduziert erscheint, was namentlich an den fast ganz rostbraunen Mesepimeren und Metapleuren auffällt. Auch auf dem Abdomen ist die schwarze Farbe von der Basis des 1. Tergits bis zu den gelben Flecken, von den ganzen Seiten desselben, von den Basalhälften der Seiten des 2. Tergits und von den zwei ersten Dritteln des 2. Sternits durch die rostbraune Farbe verdrängt. Hinsichtlich der gelben Zeichnung stimmt das vorliegende Tier bis auf das Fehlen einer gelben Zeichnung auf den Vorderschienen vollständig mit dem am reichsten gezeichneten Var. *huberti* ♂ überein (vgl. p. 78 [292]).

Die Flügel sind ähnlich wie beim ♀.

d) Der Var. *bimaculata*.

♀.

Die 3 mir vorliegenden Exemplare sind schwarz und rostbraun und auf dem 2. Abdominaltergit mit einem Paare großer, mitten fast zusammenstoßender, gelber Flecken geschmückt.

Die spezielle Verteilung der Grundfarben ist auf Kopf und Thorax bei dem einen Männchen (aus dem Kongostaate) ganz ähnlich wie bei extrem ausgedehnt schwarz gefärbten Weibchen der Subsp. *clypeata* (vgl. p. 75 [289]), bei den beiden andern (aus Uganda) auf den Seiten des Thorax durch eine noch stärkere Ausdehnung der schwarzen Farbe, namentlich über die ganzen Mesepimeren etwas verschieden, auf dem Abdomen bei jedem der 3 Exemplare verschieden. Der 1. Tergit trägt zwar bei allen eine ziemlich breite, schwarze Binde am Hinterrande, die mitten nach vorn zu breit erweitert erscheint, aber die seitlichen Grenzen dieser Erweiterung sind bei 2 ♂ nur etwas ausgeschweift, bei dem 3. ♂ tiefbuchtig ausgeschnitten. Der 2. Tergit ist bei 2 ♂ (abgesehen von den gelben Stellen) ganz schwarz, bei dem 3. ♂ zwischen den gelben Flecken und den Seitenrändern rostbraun. Der 2. Sternit ist bei den 2 ♂, bei denen er 2 deutliche Längskiele trägt, außer auf der Partie vor der Basalfurche noch auf diesen und gegen die Basis zu auch zwischen diesen rostbraun, bei dem 3. ♂, bei dem er unbekielt ist, dagegen nur vor der Basalfurche rostbraun und sonst ganz schwarz. Die weißgelbe Zeichnung besteht bei allen 3 Stücken nur aus 2 großen, über zwei Drittel der Länge des Tergits sich erstreckenden, etwas schräg-ovalen, der Basis und einander stark genäherten Flecken auf dem 2. Abdominaltergit.[1]

Die Flügel sind ähnlich wie bei den dunkleren Exemplaren der Var. *clypeata* (vgl. p. 76 [290]).

♂.

Solche liegen mir nicht vor. Sie dürften jedoch analog wie die Männchen der andern Unterarten bis auf den ganz gelben Clypeus, einen gelben Stirnfleck und gelbe Streifen in den Augenausrandungen, welche Zeichnungen allen *S. huberti* ♂ zuzukommen scheinen, in der Färbung des Weibchen gleichen.

Plastische Merkmale aller vier in Hinsicht auf sie nicht verschiedenen Varietäten.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 49. Der Clypeus ist im Umrisse birnenförmig mit nur sehr wenig abgesetzter, am Ende ziemlich breit abgestutzter oder schwach ausgerandeter Spitze, bis auf 2 ± undeutliche Längseindrücke auf der Spitze und ± deutliche Kielchen in den Ecken derselben ziemlich gleichmäßig gewölbt, größtenteils deutlich fein längsrunzelig und überdies undeutlich, fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist scharf oder ± stumpf. Die vertieften Teile der Stirn sind gegen die erhöhten deutlich stumpfkantig abgegrenzt und glatt oder nur mit wenigen groben Punkten besetzt, jene grob und dicht punktiert. Die Punktierung der angrenzenden (vorderen) Scheitelpartien ist etwas feiner und etwas zerstreuter.

[1] Die beschriebenen Flecken stimmen hinsichtlich ihrer Lage und Ausdehnung fast vollständig überein mit den bei der Var. *maculata* des *S. simulis* auftretenden, hinsichtlich der Lage allein aber auch mit den Flecken bei *S. cornuta didieri* und mit der Binde bei *S. cornuta basalis*. Es scheint also, als ob die Tendenz zur Ausbildung einer derartigen Zeichnung bei verschiedenen *Synagris*-Arten latent vorhanden wäre und durch bestimmte Faktoren zur Auslösung gebracht werden könnte. Diese Faktoren sind uns freilich derzeit noch unbekannt. Nur das eine dürfen wir vielleicht behaupten, daß sie an eine bestimmte Gegend Afrikas gebunden zu sein scheinen, denn alle mir vorliegenden oder aus der Literatur bekannten Exemplare der genannten Unterarten oder Varietäten stammen aus denselben oder doch benachbarten Gegenden Zentralafrikas, so *S. cornuta didieri* vom Mittellauf des Kongo, *S. cornuta basalis* aus der Umgebung des Victoria Sees, *S. simulis* Var. *maculata* aus dem östlichen Kongostaat und *S. huberti bimaculata* endlich aus denselben Gebieten des östlichen Kongostaates und aus Uganda.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurande mit 4 großen, breitabgestutzten Lamellenzähnen und einem aus der oberen Ecke des ersten Zahnes entwickelten kleinen, spitzen Zähnchen bewehrt und mit Leisten und Furchen ausgestattet. Die größte beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 4.

Am Thorax: Das Dorsulum ist mit Ausnahme einer etwas zerstreuter punktierten Stelle in der Mitte und zweier nur mit wenigen Punkten besetzten Stellen an den Seitenrändern der hinteren Hälfte mäßig grob und dicht punktiert. Dieselbe Skulptur besitzt das schwach zweihöckerige Scutellum und die Unter- und Hinterseite des zweispitzigen Postscutellum, dessen Oberseite glatt ist. Die Seitendornen des Mittelsegmentes sind kurz und spitz. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) haben, von der Seite betrachtet, das Aussehen eines Daches, dessen eine (hier obere) Seite fast senkrecht abfällt und die Form eines Dreiecks besitzt, während die andere sanfter abfallende die eines Kreissegmentes hat und von oben betrachtet das eines zweiten Paares von unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragenden kurzen, aber kräftigen Mittelsegmentdornen.

Die Skulptur der Hinterwand des Mittelsegmentes ist auf den äußeren und oberen Vierteln eine ± die Mitte zwischen einer Netzung und Querrunzelstreifung haltende grobe Runzelung, auf den inneren und unterenVierteln dagegen eine etwas feinere, seichte, oft ± undeutliche, nach außen zu zumeist verschwindende, regelmäßige, schief zur Mittelfurche (und zwar nach oben konvergierend) verlaufende Runzelstreifung.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird ungefähr zu gleichen Teilen von zwei flachen, oft ± undeutlichen, glatten, den Seitenrändern parallelen Wülsten und einem zwischen diesen und dem Hinterrande sich erstreckenden seicht, fein und unregelmäßig gerunzelten, dreieckigen Felde eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist sehr verschieden deutlich, oft nur mehr in Spuren erkenntlich, längs (das heißt parallel mit der Medianebene des Tieres) runzelstreifig, der Abfall der Scheibe in sie überall oder, wenn die unten beschriebenen Längskiele vorhanden, nur zwischen diesen und außerhalb dieser lang und sanft, die Scheibe selbst entweder gleichmäßig gewölbt oder mit zwei einander parallelen, einander und der Basalfurche genäherten, am First manchmal etwas nach außen umgebogenen, gegen die Basalfurche zu zuerst sanft ansteigenden und dann plötzlich geradlinig und ziemlich steil abfallenden, ± langen Kielen versehen[1] und auf glänzendem Grunde mäßig grob und zerstreut punktiert.

Körperlänge: 17 bis 20 *mm*, Vorderflügellänge: 15 bis 17 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 50. Der Clypeus ist verkürzt birnenförmig im Umrisse und endet mit zwei durch eine ± tiefe Bucht getrennten Zinken. Seine Scheibe ist bis auf einen leichten Quereindruck vor dem Beginn des Abfalls zur Bucht und einem steilen Abfall zur Bucht ziemlich gleichmäßig gewölbt. Die Zinken sind ± lang, ± deutlich an den Spitzen auseinandergebogen, ± deutlich von der Scheibe abgesetzt und ± hoch gewölbt (im äußersten Falle so hoch, daß sie höher als breit erscheinen). Der Abfall der Wölbung einer jeden Zinke zur Bucht ist wie der der Scheibe steil, manchmal sogar etwas ausgehöhlt und ± tief. Der äußerste Rand der Bucht am Grunde dieser Steilabfälle ist zu einem Randsaum niedergedrückt und gewöhnlich ± aufgebogen. Eine ähnliche Clypeusbildung findet sich nur noch beim *S. mirabilis* ♂ (vgl. p. 66 [230]). Der Hinterkopf ist kaum mehr aufgetrieben wie beim ♀.

Die äußeren Basalecken der Mandibeln treten etwas vor. Der Kaurand ist zunächst der Basis etwas ausgeschweift, hierauf etwas bogenförmig erweitert, hierauf wieder etwas ausgeschweift und hierauf mit

[1] Es fällt auf, daß bei dieser Art ein Merkmal, welches Ähnlichkeit hat mit anderen bei verschiedenen *Synagris*-Arten (zum Beispiel *S. spiniventris, negusi, mirabilis, crassipes, abyssinica, aestuans* u. a.) vorkommenden, jedoch nur dem männlichen Geschlecht eigentümlichen oder doch nur bei diesem ± deutlichen Auszeichnungen auf demselben 2. Sternit des Abdomens, dem Weibchen zukommt. Ob es sich übrigens wirklich um einen sekundären Geschlechtscharakter des Weibchens handelt oder nicht vielmehr um ein beiden Geschlechtern zukommendes Merkmal, kann ich bei der starken Veränderlichkeit des Merkmals einerseits und der geringen mir vorliegenden Anzahl von Männchen andrerseits nicht entscheiden.

4, den 3 letzten weiblichen Lamellenzähnen entsprechenden, aber in eigentümlicher Weise umgebildeten Zähnen bewehrt. Der erste ist derart breit ausgerandet, daß seine Ecken in zwei spitze Zähnchen umgewandelt erscheinen. Von diesen ist das erste (basalere) ± stark nach hinten gebogen, so daß es erst bei Betrachtung der Mandibeln von der inneren Seite recht deutlich wird. Der zweite und dritte sind dagegen schief abgestutzt, so daß sie zusammen einen flachen, dreieckigen Ausschnitt bilden, an dessen tiefster Stelle noch ein Rest des schmalen Einschnittes zwischen den beiden Zähnen ± deutlich ist. Außerdem ist die hintere Randleiste jeder Mandibel ungefähr an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Drittel in einen breiten dreieckigen Zahn ausgezogen.

Die Mittelschenkel sind ähnlich wie sonst nur die Vorderschenkel etwas verbogen und auf der Innenseite mit einer langen, von der Basis bis über die Hälfte der Schenkellänge reichenden, wie zum Einlegen der Mittelschienen bestimmten, flachen Aushöhlung versehen.

Der zweite Abdominalsternit ist bei allen 5 mir vorliegenden Männchen unbekielt[1].

Alles Übrige ist ähnlich wie beim Weibchen beschrieben.

Körperlänge: 16 bis 20 *mm*, Vorderflügellänge: 14 bis 16 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: Im ganzen 43 ♀, 5 ♂, davon 4 ♀ der Var. *huberti* aus Sierra Leone (Bauma, Bunbumbo, Gondema und Mendikama, S. A. Neave), und 2 ♀ der Var. *huberti* aus Goldküste (Ashanti Dunkwa und Ashanti Obuasi, W. M. Graham), 1 ♀ der Var. *clypeata* und 9 ♀, 1 ♂ der Var. *huberti* aus Togo (Bismarckburg, R. Büttner und L. Conradt; Hinterland, Kling), 1 ♀ der Var. *huberti* aus »West-Guinea«, 8 ♀ der Var. *clypeata* und 1 ♀, 1 ♂ der Var. *huberti* aus Kamerun (Barombi Stat. und Victoria, Preuss; Kitta und ohne nähere Angabe, Sjöstedt), 7 ♀ der Var. *clypeata* aus Rio Muni (Aleu Benitogebiet, Makome und Hinterland und Uellenberg, Tessmann), 2 ♀ der Var. *clypeata* und 1 ♂ der Var. *huberti* aus dem Französ. Kongo (Gabun, respektive Chûtes de Samlia Rio, N. Gamio, Moquereys), 1 ♀ der Var. *clypeata* und 1 ♀ der Var. *bimaculata* aus dem östlichen Kongostaat (Mawambi Srumu und Ukaika Mawambi, R. Grauer), 1 ♂ der Var. *clypeata* vom »Congo«, 3 ♀, 1 ♂ der Var. *nigricans* und 2 ♀ der Var. *bimaculata* aus Uganda (Budongo Forest Unyoro, Daro or Durro Forest Toro, Mpanga Forest Toro und Between Seziwa R. and Kapala, S. A. Neave), gefangen in den Monaten I, III, V bis XII, aus den Museen in Berlin (14 *clypeata* ♀, 10 *huberti* ♀, 2 *huberti* ♂), Brüssel (1 *clypeata* ♂, 1 *huberti* ♂), Budapest (1 *clypeata* ♀), London (7 *huberti* ♀, 2 *nigricans* ♀, 1 *nigricans* ♂, 2 *bimaculata* ♀), Stockholm (1 *clypeata* ♀, 1 *huberti* ♀) und Wien (1 *clypeata* ♀, 1 *bimaculata* ♀, 1 *nigricans* ♀) sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (2 *clypeata* ♀). Aus der Literatur sind von Fundortsangaben zu entnehmen: Rio Muni für *S. imitator* (= *S. huberti* var. *clypeata*), N'gomo und Talagonga im Französ. Kongo und N'ten im südlichen Kamerun für *S. clypeata*, N'ten, Mission Cottes (Gravoto) und San Benito = Rio Muni (Guiral) für *S. imitatrix*, angegeben von Buysson.

Das Verbreitungsgebiet der Art dürfte sich somit über Ober-Guinea und die obere Hälfte von Nieder-Guinea und von dieser östlich, im Norden bis nach Uganda hinein, im Süden jedoch nur bis an die Grenze Deutsch-Ostafrikas erstrecken.

Die Var. *clypeata* ist bekannt aus Togo, Kamerun, Rio Muni, dem Französ. Kongo und der Ostprovinz des Kongostaates, die Var. *huberti* aus Sierra-Leone, Goldküste, Togo, Kamerun und dem Französ. Kongo, die Var. *nigricans* nur aus Uganda, die Var. *bimaculata* aus der Ostprovinz des Kongostaates und Uganda.

---

[1] Das Vorkommen der bei den Weibchen beschriebenen Kiele auch bei Männchen ist damit jedoch nicht als ausgeschlossen erklärt, denn wie schon oben erwähnt ist das Merkmal in seinem Auftreten zu veränderlich, als daß man aus der Nichtbeobachtung desselben bei einer kleinen Anzahl von Exemplaren auf sein Nichtvorhandensein bei allen Stücken schließen könnte.

Synagris ornatissima mihi, ♀[1].

Färbungsmerkmale.

♀.

Das einzige mir vorliegende Exemplar ist schwarz und rostbraun und auf dem Abdomen mit zahlreichen (6) weißgelben Fleckenpaaren gezeichnet.

Die spezielle Verteilung der Grundfarben ist ganz ähnlich wie bei dunkleren Exemplaren der *S. huberti* var. *clypeata*, also schwarz: Auf den Wangen, der Stirne, mit Ausnahme eines großen, dreieckigen, bis zum oberen Rande des Clypeus reichenden Flecks und zweier Streifen an den unteren Rändern der Augenausrandungen, auf dem Scheitel, der Hinterseite des Kopfes, einem dreilappigen Flecke der Vorderwand des Pronotum, auf dessen nach unten gerichteten Ecken und den Furchen über den Schulterbeulen, auf den Seitenwänden des Prosternits, dem ganzen Dorsulum, dem Scutellum mit Ausnahme zweier großer, ovaler Flecken an den Höckern, auf den Epiknemien des Mesosternits, den Nähten zwischen den Mesepisternen, Mesepimeren und dem Mesosternum und der Unterseite des Mesosternum auf, den Rändern des Postscutellum, dem größten Teil der Metapleuren, dem vorderen, oberen und unteren Rande der Seitenwand und die Unterseite des Metasternum, einem entlang der Medianfurche nach unten zu sich verbreiternden Streifen auf der Hinterwand des Mittelsegments, ferner auf den Vorderseiten der Vorderhüften an der Basis, auf der Oberseite des 1. und auf allen folgenden Tergiten bis auf die weißgelb gefärbten Stellen, auf der äußersten Basis und zwei schmalen Streifen an den Seitenrändern des 1. Sternits, dem 2. Sternit mit Ausnahme des Vorderrandsaumes und zweier undeutlich dunkelrostbraun gefärbten Stellen an den Seitenrändern und endlich auf allen folgenden Sterniten.

Weißgelb gezeichnet sind: Der 1., 3., 4. und 5. Abdominaltergit mit je einem, der 2. mit zwei Fleckenpaaren. Und zwar sind die des 1. Tergits annähernd kreisscheibenförmig mit einem Durchmesser von zirka 1 *mm* und um ungefähr dieselbe Länge vom Hinterrand abstehend, die vorderen des 2. mehr oval, etwas größer und wieder ungefähr um die Länge ihres Durchmessers vom Vorderrand abstehend, die hinteren des 2. Tergits noch mehr oval, aber wieder etwas kleiner als die vorderen und um weniger als den halben Durchmesser dem Hinterrand genähert, endlich die des 3., 4. und 5. Tergits ebenfalls queroval, mit der Breite des Tergits an Größe abnehmend und ebenfalls um weniger als den halben, jeweiligen Durchmesser den Hinterrändern genähert und die Flecken eines jeden Paares soweit voneinander entfernt, daß sie dem streng von oben visierenden Beschauer fast bis an die Seiten des Segmentes gerückt erscheinen.

Die Flügel sind im allgemeinen mittelstark, gegen die Vorderränder zu stärker verdunkelt und wenig lebhaft kupferig bis violett glänzend.

♂.

Ein solches liegt mir zwar nicht vor, ich vermute jedoch, daß es, analog wie bei der nächstverwandten *S. huberti*, ähnlich gefärbt ist wie das ♀, aber vielleicht auch auf Kopf und Thorax ± reich weißgelb gezeichnet.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 51. Der Clypeus ist sehr ähnlich dem von *S. huberti* im Umrisse birnenförmig mit von der Scheibe kaum abgesetzter Spitze, breit und seicht ausgerandetem Ende, bis auf zwei undeutliche Längseindrücke auf der Spitze und zwei in den Spitzenecken

[1] Die Type, 1 ♀ aus dem östlichen Kongostaate (Urwald Mawambi, R. Grauer 1910) befindet sich im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

verlaufenden Kielchen ziemlich gleichmäßig gewölbter Scheibe und Spitze, überall, aber besonders auf der Spitze deutlich fein langsrunzelig und überdies im allgemeinen ± undeutlich, nur an der Basis deutlicher fein und zerstreut punktiert, aber relativ, das heißt im Verhältnis zur Breite deutlich kürzer. Der Stirnkiel ist scharf. Die vertieften Teile der Stirn sind gegen die erhöhten deutlich stumpfkantig abgegrenzt und glatt. Der Hinterkopf ist etwas länger als bei *S. huberti* und etwas aufgetrieben. Der Scheitel trägt im Gegensatz zu allen andern *Synagris*-Arten mit alleiniger Ausnahme von *S. vicaria* keinen seichten, mit zwei dicht mit kurzen Börstchen besetzten Punkten versehenen Quereindruck. Auch die Skulptur des Kopfes ist, wie übrigens auch die des Thorax und Abdomens, auffallend verschieden von der aller andern *Synagris*-Arten, indem sie überall schlecht ausgeprägt, wie verwischt erscheint, gleichsam als wäre sie in Wachs eingedrückt und dieses hierauf oberflächlich abgeschmolzen worden. So sind die erhöhten Stirnpartien zwar grob, aber mäßig dicht und auffallend seicht punktiert, während die Punktierung der angrenzenden Scheitelpartien sowie die der Schläfen unmittelbar an den Augenrändern fein, noch seichter und zerstreut zu nennen ist.

Die Mandibeln sind relativ, das heißt für eine *Synagris*, kurz, am Kaurande mit 4 großen, breit abgestutzten, durch seichtere Einschnitte, als es gewöhnlich der Fall ist, getrennten Lamellenzähnen und einem kleinen, aus der oberen Ecke des 1. Zahnes ziemlich undeutlich entwickelten, spitzen Zähnchen bewehrt und mit deutlichen Leisten und Furchen ausgestattet. Die beobachtete Maxillartastergliederzahl ist 3, die ursprüngliche wahrscheinlich 4.

Am Thorax: Das Dorsulum ist ebenso wie das Scutellum und Postscutellum fast glatt, das heißt mit Ausnahme einer wirklich ganz glatten Stelle auf der Mitte und zweier ebensolcher an den Seitenrändern der hinteren Hälfte ± undeutlich fein, sehr seicht und ± zerstreut punktiert. Das Scutellum ist vorne flach, gegen hinten zu etwas gewölbt und schwach zweihöckerig, das Postscutellum zweispitzig, und zwar so, daß die beiden Spitzen deutlich näher beieinander stehen als bei *S. huberti*. Die Seitendornen des Mittelsegments sind kurz und wenig kräftig. Die Mittelsegmentanhänge haben, von der Seite betrachtet, die Form eines schmalen, mit einem kleinen dreieckigen Zähnchen endigenden und durch einen kleinen Einschnitt von diesem getrennten Saumes und von hinten gesehen die zweier kleiner, nach abwärts gebogener, unten mit je einem fast quadratischen Zähnchen endigender Hörnchen, während sie von oben überhaupt nicht sichtbar sind, da sie kaum unter der Hinterwand des Mittelsegmentes hervorragen. Diese ist auf den äußeren und oberen Vierteln nicht ganz regelmäßig grob querrunzelstreifig und auf den inneren und unteren Vierteln bis zur Medianfurche glatt.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum kleineren Teile von zwei den Seitenrändern parallelen Leisten und schmalen, zwischen diesen und dem Seitenrand sich erstreckenden, glatten und glänzenden Streifen, zum größeren von einem zwischen und hinter den Leisten sich ausdehnenden fein und unregelmäßig gerunzelten, mondsichelförmigen Felde eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist sehr deutlich längs (das heißt parallel mit der Medianebene des Tieres) runzelstreifig. Der Abfall der Scheibe in die Furche ist ziemlich lang und sanft, diese selbst mitten der ganzen Länge nach seicht eingedrückt und auf glänzendem Grunde grob, aber seicht und zerstreut punktiert.

Körperlänge: 18 *mm*, Vorderflügellänge: 15 *mm*.

♂.

Ein Männchen liegt mir nicht vor. Ich vermute aber, daß es analog wie bei *S. huberti* sich vorzüglich durch eine abweichende Bildung des Clypeus und der Mandibeln vom ♀ unterscheiden dürfte.

Geographische Verbreitung.

Mir liegt ein ♀ aus der Ostprovinz des Kongostaates (Urwald Mawambi, R. Grauer) aus dem Museum in Wien vor.

Synagris fasciata Mocsáry, ♀♂.

!¹ *Synagris fasciata* Mocsáry, Annal. Mus. Nat. Hung., I, p. 505, n. 4, ♀ ♂ 1903

Färbungsmerkmale.

♀.

Die 8 mir vorliegenden Exemplare sind hell bis dunkel rostbraun und auf dem 3. und 4. Abdominaltergit weiß gezeichnet.

Die rostbraune Grundfarbe ist auf dem Kopf, seinen Anhängen, dem Thorax und den Beinen so hell wie bei den andern ganz oder zum Teil rostbraunen *Synagris*-Arten, wie *S. cornuta, proserpina, fulva* etc., auf dem Abdomen jedoch nur auf der Basis des 1. Tergits, dem ganzen 1. Sternit, der äußersten Basis des 2. Tergits (nicht bei allen?) und auf ± ausgedehnten basalen Partien des 2. Sternits ähnlich und auf den übrigen Teilen dunkel bis schwärzlich, wobei jedoch alle Übergänge allmähliche sind.

Die weiße Zeichnung besteht in je einer breiten, mitten durch eine dunkle Linie unterbrochenen, seitlich etwas vor den Seitenrändern abgekürzten Binde am Hinterrande des 3. und 4. Tergits.

Die Flügel sind im allgemeinen etwas mehr als mittelstark, an den Vorderrändern wie gewöhnlich stärker braun verdunkelt und ziemlich schwach bronzeartig und violett glänzend.

♂.

Das einzige mir vorliegende Stück unterscheidet sich von den Weibchen durch eine stärkere Ausdehnung des hellen Rostbraun auf dem 1. und 2. Tergit und auf dem 2. Sternit, sowie durch den Besitz einer dritten weißen, seitlich stark abgekürzten und mitten ziemlich breit unterbrochenen Binde am Hinterrande des 5. Tergits.

Plastische Merkmale.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Kopfes zeigt Fig. 52. Der Clypeus ist sehr ähnlich dem von *S. huberti*, im Umriß birnenförmig mit kaum abgesetzter am Ende breit abgestutzter Spitze, bis auf 2 ± deutliche, seichte Längseindrücke auf der Spitze, einen ± undeutlichen Quereindruck vor diesen und in den Spitzenecken verlaufende ± undeutliche Kielchen ziemlich gleichmäßig gewölbt, überall, aber namentlich auf der Spitze deutlich und ziemlich fein längsrunzelig und überdies ± undeutlich, nur gegen die Basis zu deutlicher fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist ± stumpf. Die vertieften Teile der Stirn sind gegen die erhöhten deutlich stumpfkantig abgegrenzt und glatt, während diese ebenso wie die angrenzenden Scheitelpartien mäßig grob und dicht punktiert sind.

Die Mandibeln sind lang, am Kaurande mit 4 großen, breit abgestutzten Lamellenzähnen und einem aus der oberen Ecke des 1. Zahnes entwickelten kleinen, spitzen Zähnchen bewehrt und mit deutlichen Leisten und und Furchen ausgestattet Die größte beobachtete Maxillartastergliederzahl beträgt 4.

Am Thorax: Das Dorsulum ist bis auf zwei nur mit wenigen groben Punkten besetzten Stellen an den Seitenrändern der hinteren Hälfte ebenso wie das Scutellum und die untere und hintere Seite des Postscutellum grob und ± dicht punktiert. Das Scutellum ist flach zweihöckerig, das Postscutellum zweispitzig. Die Seitendornen des Mittelsegments sind kurz und wenig kräftig. Die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) haben von der Seite betrachtet das Aussehen eines Daches, dessen eine (hier obere) steiler abfallende Seite die Form eines Dreieckes und dessen andere sanfter abfallende die eines Kreissegmentes hat. Von oben betrachtet haben sie das Aussehen eines zweiten Paares von unter der Hinterwand des

¹ Mir liegt eine Type, 1♂ (aus Deutsch-Ostafrika) aus dem Ung. Nation. Mus. in Budapest vor.

Mittelsegmentes hervorragenden Mittelsegmentdornen. Die Hinterwand des Mittelsegmentes ist auf den äußeren und oberen Vierteln unregelmäßiger, auf den unteren und inneren regelmäßiger und parallel zu der die Hälften in Viertel teilenden Diagonale grob runzelstreifig.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum kleineren Teil von zwei glatten, den Seitenrändern parallelen Wülsten, zum größeren von einem zwischen und hinter diesen sich ausdehnenden, fein und unregelmäßig gerunzelten dreieckigen Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist sehr verschieden deutlich und ± unregelmäßig längs (das heißt parallel mit der Medianebene des Tieres) runzelstreifig, bei einigen Exemplaren fast ganz glatt. Der Abfall der Scheibe in die Furche ist kurz und steil, diese selbst mitten zumeist etwas abgeflacht, seltener mit einer Andeutung eines Längseindruckes versehen und auf glänzendem Grunde grob und zerstreut punktiert.

Körperlänge: 18 bis 23 *mm*, Vorderflügellänge: 17 bis 20 *mm*.

♂.

Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 53. Der Clypeus ist ähnlich wie beim Weibchen, aber etwas im Verhältnis zur Breite kürzer, am Ende etwas breiter und schärfer abgestutzt, fast ausgerandet, stärker gewölbt, auf der Spitze mit zwei deutlichen, schräg von den Spitzenecken gegen die Medianlinie zu verlaufenden Eindrücken, von diesem mit einem deutlichen Quereindruck und in den Spitzenecken mit deutlichen Kielchen versehen, deutlicher und namentlich gegen die Spitze zu gröber gerunzelt und gegen die Basis zu deutlicher punktiert. Der Hinterkopf ist aufgetrieben.

Die Mandibeln sind am Kaurande zunächst der Basis mit einem kleinen, am Ende abgerundeten Kerbzahn, hierauf mit einem breiten, dem 1. großen weiblichen Zahne entsprechenden, aber an den Ecken abgerundeten und etwas ausgeschweiften Lamellenzahne, hierauf mit einem noch breiteren, aber weniger hohen, undeutlich ausgebildeten, dem 2. und 3. weiblichen Zahne entsprechenden, mitten wieder etwas ausgeschweiften Lamellenzahn und hierauf an der Spitze endlich mit einem kürzeren, aber höheren und am Rande kaum ausgeschweiften, von dem vorhergehenden nur undeutlich geschiedenen, dem 4. weiblichen Zahne entsprechenden, dritten Lamellenzahne bewehrt.

Die Scheibe des 2. Sternits ist mitten ein wenig eingedrückt und in den Hinterecken mit zwei, bei dem vorliegenden Stücke bloß angedeuteten, bei andern analog wie bei vielen andern *Synagris*-Männchen, zum Beispiel denen von *S. spiniventris, mirabilis, aestuans* etc., wahrscheinlich buckel- bis hornartig entwickelten Erhebung versehen.

Alles andere ist ähnlich wie beim ♀.

Körperlänge: 20 *mm*, Vorderflügellänge: 18 *mm*.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: 8 ♀, 1 ♂ aus Deutsch-Ostafrika (Amani, Vosseler; Kilimandjaro und Muhesa, Schröder; Nguelo, Koll. Rolle; Ukami, gelangen in den Monaten I, II, X und XII, aus den Museen in Berlin (7 ♀) und Budapest (1 ♂) sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (1 ♀).

IV. Subgenus SYNAGRIS Saussure.

Synagris (Division) Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 179 1863
Eusynagris (Gruppe) Dalla Torre, Wytsmann: Genera insect. XIX, Vespid., p. 30 1904
Typus: *Synagris cornuta* (L.) Latr.[1]

---

[1] Über die systematische Stellung dieser und der verwandten, die Untergattung bildenden Arten wäre folgendes zu bemerken:

Die genannten Arten unterscheiden sich von denen der Gattung *Rhynchium* am meisten von allen *Synagris*-Arten (vgl. Fig. 5 mit Fig. 1, und zwar wesentlich durch die auf 5 oder 4, respektive 3 verminderte Zahl der Maxillar- und Lippentaster-

Plastische Merkmale.

Der Clypeus ist immer breiter als lang, im Umriß herzförmig mit am Ende abgerundeter (bei allen ♀ und einigen ♂) oder ± stark ausgerandeter Spitze (vgl. Fig. 5). Das letzte Fühlerglied des ♂ ist gegenüber dem vorletzten und noch mehr dem drittletzten stark verdünnt, verlängert, etwas gekrümmt und gegen die Geißel nicht bis zur Berührung derselben zurückschlagbar (vgl. Textfig. 2, p. 8 [222]). Die Mandibeln sind sehr lang, am Kaurande bei beiden Geschlechtern mit zahlreichen spitzen Zähnchen bewehrt und kaum durch Leisten und Furchen reliefiert (vgl. Fig. 5), beim ♂ häufig an der Basis mit buckel- bis hornförmigen Erhebungen versehen. Die Maxillarladen sind etwas länger als die Mandibeln, die Maxillartaster sehr kurz und in unversehrtem Zustande 5- oder 4gliedrig (vgl. Fig. 5). Die Zunge ist sehr stark verlängert, schlank und sehr tief gespalten, die Nebenzungen reichen mit ihren Spitzen etwas (nur gering) über die Spaltungsstelle hinaus (vgl. Fig. 5). Die Lippentaster sind sehr zart, sehr kurz, von Glied zu Glied verjüngt und am Ende mit einer oder zwei zarten Borsten ausgestattet (vgl. Fig. 5). Die Seitenkanten des Mittelsegmentes sind in ein Paar ± kräftiger Dornen ausgezogen. Die unteren, kürzeren Fortsätze des männlichen Kopulationsapparates sind griffelförmig und an ihren Innenseiten mit langen Haaren befranst (vgl. Textfig. 16, p. 13 [227].

Färbungsmerkmale.

Die bei den bekannten Arten auftretenden Farben sind Schwarz, Rostbraun, Weiß und Gelb, aber niemals Orangegelb oder Indischrot.

Geographische Verbreitung.

Das Verbreitungsgebiet der Untergattung erstreckt sich (vorausgesetzt, daß die Fundortsangabe »Kap« für *S. cornuta* eine irrtümliche) von Ober- und Niederguinea durch den Französischen Kongo, den Kongostaat, Uganda und Nordost-Rhodesia bis (inklusive) Britisch-Ostafrika, Deutsch-Ostafrika und Britisch-Nyassaland Protekt.

Synagris cornuta (Linné) Latreille, ♀ ♂.

a) Subspecies cornuta (Linné) Latreille, ♀ ♂.

Vespa cornuta Linné, Syst. nat Ed. 10_a, p. 574, n. 13, ♀ ♂ 1758
Vespa cornuta Linné, Mus. Ludov. Ulric., p. 409, n. 1, ♀ ♂ 1764
Vespa cornuta Linné, Syst. nat. Ed. 12^a, I, 2, p. 951, n. 20, ♀ ♂ 1767
Apis cornuta Drury, Illustr. Nat. Hist., II, p. 88, T. 48, F. 3, ♂ 1773
Vespa cornuta Fabricius, Syst. entom., p. 363, n. 7 1775

---

glieder, durch eine sehr starke Verlängerung der Mandibeln, eine noch stärkere der Maxillarladen und der Zunge, eine im Verhältnis zu der Zunge stehende Verlängerung der Nebenzungen, eine total verschiedene Art der Kaurandbewehr und der Mandibeln, durch die Bildung des Mittelsegmentes und im männlichen Geschlecht überdies noch durch die Bildung der Fühlerspitze. Mit den Arten der Untergattung *Pseudagris* (vgl. Fig. 5 mit Fig. 1) stimmen sie nur in der Zahl der Tasterglieder und in dem Längenverhältnisse der Zunge und der Nebenzungen, mit *S. vicaria*, der einzigen Vertreterin des Subg. *Rhynchagris* (vgl. Fig. 5 mit Fig. 3), nur in der Zahl der Lippentasterglieder und in dem Längenverhältnis der Maxillarladen zu den Mandibeln, mit den Arten der Untergattung *Paragris* (vgl. Fig. 5 mit Fig. 4) in der Zahl der Tasterglieder und in dem Längenverhältnis der Maxillartaster zu den Maxillarladen, in der Bildung der männlichen Fühlerspitze und des Mittelsegmentes überein, während sie anderseits wieder gerade mit den letzterwänten Arten in Hinblick auf den Bau der Mundteile die größte Ähnlichkeit aufweisen. Durch die relativ stärkste Verlängerung der Mandibeln, Maxillarladen und Zunge erscheinen sie als die spezialisiertesten unter den *Synagris*-Arten.

Vespa cornuta Ph. L. Müller, Linné: Vollst. Natursyst., V, 2, p. 885, n. 20, ♀♂ 1775
Vespa cornuta Fabricius, Spec. Insect., I, p. 459, n. 7, ♀♂ 1781
Vespa cornuta Fabricius, Mant. Insect., I, p. 287, n. 8 1787
Vespa cornuta Gmelin, Linné: Syst. nat. Ed. 13ª, I, 5, p. 2758, n. 20, ♀♂ 1790
Vespa Crabro cornuta Christ., Naturg. Insect., p. 214, ♂ 1791
Vespa cornuta Olivier, Encycl. méthod. Insect., VI, p. 678, n. 45, ♀♂ 1791
Vespa cornuta Fabricius, Entom. syst. II, p. 255, n. 8, ♀♂ 1793
Vespa cornuta Fabricius, Syst. Piez., p. 252, n. 1, ♀♂ 1804
Synagris cornuta Latreille, Hist. nat. Crust. et Insect., XIII, p. 344, ♀♂ 1805
Vespa cornuta Jurine, Nouv. méthod. class. Hymén., p. 169, ♀♂ 1807
(*Synagris cornuta* Klug., Magaz. Ges. naturf. F. Berlin, II, p. 51, n. 55 . . . . . 1808)
? *Synagris sericea* Spinola, Insect. Ligur., II, p. 188, note, ♀ 1808
Synagris cornuta Latreille, Gen. Crust. et Insect., IV, p. 135, ♂ 1809
Synagris cornuta Lamarck, Hist. nat. anim. s. vert., IV, p. 82, n. 1 1817
Synagris cornuta Lepeletier, Encycl. méthod. Insect., X, p. 510, n. 1, ♀♂ 1825
Synagris cornuta Griffith et Pidgeon, Cuvier: Class. Insect., II, p. 575, T. 106, F. 18, T. 107, F. 1, ♂ 1832
Synagris cornuta Lamarck, Hist. nat. anim. s. vert., Ed. 2ª, II, p. 299, n. 1 1835
Synagris cornuta Westwood, Drury: Illustr. Nat. Hist., Ed. 2ª, IV, p. 98, T. 48, F. 3 1837
Synagris cornuta Blanchard, Hist. nat. Insect., p. 389 1840
Synagris cornuta Lepeletier, Hist. nat. Insect. Hymen., II, p. 593, n. 1, ♀♂ 1841
! [1] *Synagris cornuta* Saussure, Etud. fam. Vespid., I, p. 82, n. 6, T. 13, F. 1, ♀♂ 1852
! [2] *Synagris cornuta* Saussure, Étud. fam. Vespid., III, p. 155, ♂ 1856
! [3] *Synagris cornuta* Saussure, Mém. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, p. 180, n. 1, ♀♂ 1863
Synagris cornuta Lucas, Bull. séanc. Soc. ent. France, Paris, p. CLVI, ♂ 1877
Synagris cornuta Ern. André, Rev. d' Entom. Caen., XIV, p. 352, ♀♂ 1895
Synagris cornuta Tullgren, Arkiv f. Zoologi, I, p. 446, ♀♂ 1904
(*Synagris cornuta* Roubaud, Compt. rend. Acad. scienc., CXLVII, 2, p. 696–697 . . . . . 1908)
(*Synagris cornuta* Roubaud, Annal. Soc. ent. France, LXXIX, p. 7–20, T. 3, F. 1–4, T. 4, F. 1–3 . . . . . 1910)

b)? Subspecies **didieri** Buysson, ♀♂.

Synagris didieri Buysson, Rev. d'Entom. Caen, XXVII, p. 214, ♀♂ 1908

c) Subspecies **basalis** Mocsáry, ♀♂.

! [4] *Synagris basalis* Mocsáry, Ann. Mus. Nat. Hung., IV, p. 198, n. 3, ♀ 1906
[5] *Synagris cornuta* L. var. *ugandae* Meade-Waldo, Ann. Nat. Hist., VIII, 11, p. 46, ♀♂ . . 1913

[1] Mir liegt aus dem Mus. d'hist. nat. de Genève 1 aus Guinea stammendes ♀ vor, welches vielleicht ein Originalexemplar ist.
[2] Mir liegt aus dem Mus. d'hist. nat. de Genève 1 aus Guinea stammendes ♂ vor, welches vermuthch das Originalexemplar ist.
[3] Mir liegen aus dem Mus. d'hist. nat. de Genève 2 vom Congo stammende ♀ und 1 von Gabon stammendes ♂ vor, welche, und ferner 3 vom Congo stammende ♂, von denen 2 vermutlich Originalexemplare sind.
[4] Mir liegt die Type aus dem Ung. Nat. Mus. in Budapest vor.
[5] Mir liegt ein vom Autor bestimmtes weibliches Exemplar aus dem British Mus. in London vor.

Färbungsmerkmale.

a) Der Subspecies *cornuta.*

♀ und ♂.

Die 157 von mir untersuchten Stücke (96 ♀, 61 ♂) sind schwarz und rostbraun in sehr verschiedenen Verhältnissen. Die in dieser Hinsicht der Art eigene Variationsbreite (soweit ich sie feststellen konnte) erhellt daraus, daß bei dem lichtesten mir vorliegenden Stück nur ein ± großer Teil der Hinterseite des Kopfes um das Hinterhauptloch herum, eine ± ausgedehnte Stelle am Vorderrand des Dorsulum, ein ± breiter, mitten zumeist erweiterter Streifen am Hinterrande des 1. Abdominaltergits, der ganze 2. Abdominaltergit mit Ausnahme der Seiten, der ganze 2. Abdominalsternit mit Ausnahme einer ± ausgedehnten Stelle hinter der Basalfurche und alle folgenden Tergite und Sternite schwarz und alles übrige rostbraun gefärbt war, während bei den dunkelsten mir vorliegenden Stücken nur der Kopfschild, die hinteren Hälften der Wangen, zwei Stellen auf den unteren Hälften der Schläfen an den Augenrändern, die Fühler, die Mandibeln mit Ausnahme der hinteren Gelenkknorren und der Seitenränder, das Pronotum mit Ausnahme eines Flecks auf der Mitte und zweier auf den Seiten der Vorderwand sowie der nach unten gerichteten Zipfel, die Vorderwand des Prosternits mit Ausnahme des dreieckigen Mittelteiles, die Flügelschuppen und die an diese hinten angelegten Vorsprünge des Dorsulums, das Scutellum, je ein Fleck auf dem Mesepisternum, der Rand der Einlenkungsgruben für die Mittelhüften, soweit er vom Mesosternum gebildet wird, das Postscutellum, die oberen Hälften der Metapleuren, der Rand der Einlenkungsgruben für die Hinterhüften, soweit er vom Metasternum gebildet wird, die Seitenwände des Mittelsegmentes mit Ausnahme von schmalen Streifen an den Grenzen gegen den Metasternit sowie des vorderen Teiles der queren Vertiefungen am Grunde der Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) die Hinterwand des Mittelsegments mit Ausnahme der oberen Hälfte der Mittelfurche, die Beine mit Ausnahme von ± ausgedehnten Stellen an der Basis der Hinterseiten aller Hüften, ein dreieckiges Stück an der äußersten Basis der Vorderflügel, der Stielteil des 1. Abdominaltergits und die vordere Hälfte des 1. Abdominalsternits rostbraun und alles übrige schwarz gefärbt war. Die meisten Stücke stehen hinsichtlich ihrer Färbung irgendwo zwischen den zwei beschriebenen Extremen.

Um eine Übersicht über diese Färbungen zu bekommen, scheint es am besten, drei Gruppen von *cornuta*-Individuen zu unterscheiden: Solche, an denen die rostbraune Farbe überwiegt, solche, an denen sie sich mit der schwarzen die Wage hält und solche, an denen die schwarze Farbe überwiegt.

Alle drei Gruppen sind annähernd durch die Angabe der Färbung des Scheitels, des Dorsulum und des Meso- und Metasternits charakterisierbar.

Bei den zur ersten Kategorie zu rechnenden Tieren (39 ♀, 21 ♂) sind der Scheitel ganz oder größtenteils bis auf einen ± ausgedehnten Fleck in der Mitte, das Dorsulum ganz oder fast ganz bis auf einen ± ausgedehnten Fleck am Vorderrande und allenfalls auch noch ± deutliche Spuren in den Hinterecken oder bis auf einen ± deutlich dreieckigen Fleck am Vorderrande und zwei ± deutlich viereckigen Flecken in den Hinterecken oder doch wenigstens zum Teile bis auf einige ± deutliche und ausgedehnte Y-förmige Figur, deren unpaarer Schenkel am Vorderrande und deren paarige Schenkel am Hinterrande endigen, ferner der ganze oder fast der ganze Meso- und Metasternit bis auf Flecken auf der Vorderwand des Mesosternum und vor den Einlenkungsstellen der Hüften und allenfalls auch noch bis auf ± deutliche Spuren an den Nähten rostbraun.

Bei den Tieren, welche ich zur zweiten Kategorie rechne (38 ♀, 40 ♂), ist der Scheitel und das Dorsulum ganz, das Meso- und Metasternum zum Teil schwarz.

Bei den Tieren der dritten Kategorie (19 ♀) endlich sind sowohl der Scheitel und das Dorsulum als auch das Meso- und Metasternum ganz schwarz.

Scharfe Grenzen zwischen den beschriebenen Kategorien bestehen nicht, vielmehr bilden die zu beobachtenden Färbungen eine lückenlose Reihe zwischen zwei Extremen.

Aus den Zahlenverhältnissen, in denen die beiden Geschlechter in den drei Kategorien vertreten sind (39 ♀, 21 ♂, 38 ♀, 40 ♂, 19 ♀) scheint sich zu ergeben, daß die Weibchen im ganzen mehr zur ausgedehnteren Schwarzfärbung neigen als die Männchen.

Mit dem Vorbehalt, daß ich nicht durch die zufällige Zusammensetzung eines nicht genügend großen Materials zu einem Irrtum verleitet werde, glaube ich auch eine Beziehung zwischen dem Auftreten einer überwiegend hellen oder überwiegend dunklen Färbung und der Herkunft aus bestimmten Gegenden behaupten zu können. Jedenfalls erscheint es auffallend, daß von 17 Stücken (12 ♀, 5 ♂) aus Togo alle zur ersten Kategorie, von 14 (8 ♀, 6 ♂) aus Sierra Leone 11 (7 ♀, 4 ♂) zur ersten und nur 3 (1 ♀, 2 ♂) zur zweiten Kategorie, dagegen von 18 Stücken (11 ♀, 7 ♂) aus Spanisch-Guinea nur 1 Stück (1 ♀) zur ersten, aber 10 (7 ♀, 6 ♂) zur zweiten und 7 (7 ♀) zur dritten Kategorie zu rechnen waren. Allerdings fanden sich wieder aus anderen Gegenden, zum Beispiel aus Kamerun, unter 22 Stücken (13 ♀, 9 ♂) und aus dem Kongostaate unter 22 Stücken (10 ♀, 12 ♂) ungefähr gleichviel Exemplare jeder Färbungskategorie vor.

Die Flügel sind ± stark und etwas ungleichmäßig kastanienbraun verdunkelt und ziemlich schwach kupferig und rotviolett, bei stärkerer Verdunkelung stellenweise auch blauviolett glänzend.

b) Der Subsp.[1] *didieri.*

♀ und ♂.

Die 8 mir vorliegenden Stücke (7 ♀, 1 ♂) sind schwarz und rostbraun in ähnlichen verschiedenen Verhältnissen wie die zur zweiten Kategorie gezählten Subsp. *cornuta* Exemplare, jedoch überdies auf dem 2. Abdominaltergit mit zwei ± kleinen, kreisscheibchen-, seltener punktförmigen, dem Basalrand und den Seitenrändern des Tergits mehr als dem Hinterrand und einander genäherten, weißgelben Flecken versehen.

Die Flügel sind ähnlich wie bei der subsp. *cornuta* (p. 8 [222]) beschrieben.

---

[1] *Didieri* mit Buysson als selbständige Art aufzufassen, kann ich mich im Anschlusse an die Anschauungen Semenow's (vgl. p. 2 [216]) aus folgenden Gründen nicht entschließen: 1. Fehlen plastische Unterscheidungsmerkmale gegenüber *cornuta* vollständig. 2. Liegt mir in einem *didieri* ♀ eine unzweifelhafte Übergangsform zu *cornuta* vor. Das genannte Stück sieht auf den ersten Blick einem *cornuta* ♀ so ähnlich, daß ich es bei der ersten Sortierung meines Materials auch zu diesen steckte. Erst bei eingehenderer Besichtigung entdeckte ich das Vorhandensein zweier winziger blaßgelber Punkte auf den Seiten des zweiten Abdominaltergits. Es fehlt somit die von Semenow als »objektives Kriterium der Kategorie Art« geforderte volle »morphologische Isolation«.

Es fragt sich nun, ob *didieri* zu den geographischen Einheiten« oder zu den »nicht geographischen Einheiten« im Sinne Semenow's zu rechnen ist. Denn als ein »objektives Kriterium der Kategorie der Unterart oder Rasse« gibt Semenow an: »Ein bestimmtes Wohnareal, das zuweilen abgeschieden liegt, meist aber an das Verbreitungsgebiet der genetisch am nächsten stehenden Form stößt, wobei jede der beiden Rassen auf der einen Seite von der Berührungszone die andere Rasse absondert und folglich auch ersetzt. Jedoch kann das Areal der Rasse, in einigen Fällen auch ein bestimmter Rayon in dem Verbreitungsareal der Hauptart oder der Stammrasse eingeschlossen liegen; in einem solchen Falle muß dieser Rayon ein geschlossenes (nicht zerstückeltes) Wohngebiet darstellen und kann nicht sporadisch über das Verbreitungsareal der Hauptart oder der nächsten Rasse zerstreut liegen. Jedenfalls muß die Stammform innerhalb des Wohnbezirkes der Rasse unbedingt fehlen und kann nur an den Peripherien dieses Gebietes hervortreten.« Dieser zweite Fall scheint hier dargestellt zu sein, denn alle 8 mir vorliegenden *didieri*-Exemplare stammen ebenso wie auch die von Buysson beschriebenen Stücke aus zwei benachbarten, am Mittellaufe des Kongo gelegenen Distrikten des Kongostaates, Bangala und Äquator. Dem Umstand, daß mir aus denselben Distrikten auch 3 *cornuta* subsp. *cornuta* Exemplare (2 ♀, 1 ♂) vorliegen und somit auch die »Stammform« innerhalb des Wohnbezirkes der Rasse nicht unbedingt fehlt, möchte ich hier nicht eine so große Bedeutung beimessen, wie es Semenow tut, denn ich kann mir ganz gut vorstellen, daß in ein allseits vom Wohngebiete der »Stammform« umgebenes Verbreitungsareal der Rasse [illegible] während Invasionen von seiten jener stattfinden, zumal, wenn es sich um Tiere mit großem Bewegungsvermögen und Expansionsbestreben handelt.

Ich glaube also nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse *didieri* als beginnende Art, Rasse, Unterart, Subspecies im Sinne Semenow's von oder besser neben *cornuta* auffassen zu müssen.

c) Der Subsp.[1] *basalis.*

♀ und ♂.

Die 4 mir vorliegenden Stücke (2 ♀, 2 ♂) sind schwarz und rostbraun in sehr verschiedenen Verhältnissen, aber alle ausgezeichnet durch den Besitz einer ± breiten, weingelben Binde auf der Basis des 2. Abdominaltergits.

Die Variationsbreite von *basalis* in bezug auf das relative Ausdehnungsverhältnis der beiden Grundfarben ist größer als das von *cornuta* subsp. Denn während 2 ♀ zur dritten und 1 ♂ zur zweiten der bei Subsp. *cornuta* (p. 89 [303] Fußnote), unterschiedenen Färbungskategorien zu stellen wären, ist das andere Männchen ausgedehnter schwarz als irgend eines der mir vorliegenden *cornuta*- oder *didieri*-Exemplare, indem es fast auf dem ganzen Kopf, nämlich nur mit Ausnahme der unteren Hälfte des Clypeus, der Wangen, Fühlergeißeln, Mandibeln und des größten Teiles der übrigen Mundteile, und auf dem ganzen Thorax und Abdomen (wo nicht gelb!) tiefschwarz und außerdem auf ausgedehnten Partien der Beine, namentlich an den Hüften und großen Teilen aller Schenkel und der Hinterschienen ± stark schwärzlich erscheint.

Die reingelbe Binde beginnt unmittelbar am oder nahe dem Basalrande des 2. Abdominaltergits, reicht rückwärts bis zur Hälfte oder noch weiter bis zum Anfange des letzten Drittels der Länge des Tergits, seitwärts nicht ganz bis an die Seitenränder und ist hinten in der Mitte stumpfwinkelig, bogig oder klammerförmig (⌢) ausgerandet.

Die Flügel sind ähnlich wie bei *cornuta* (p. 90 [304]).

Plastische Merkmale aller drei in Hinsicht auf sie nicht verschiedenen Subspecies.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 54. Der Clypeus ist typisch herzförmig, am Ende schmal abgerundet, überall gleichmäßig gewölbt, in der Regel ungefähr in der Mitte seiner Länge mit einem und vor der Spitze oft noch mit einem zweiten, ± deutlichen Quereindrucke versehen, matt, ziemlich undeutlich, gegen die Mitte zu etwas ausgeprägter fein längsrunzelig und überdies ziemlich undeutlich, fein und zerstreut punktiert. Der Stirnkiel ist scharf und von tiefen Gruben flankiert. Die vertieften Teile der Stirn sind gegen die erhöhten nur undeutlich abgegrenzt. Auch die Skulptur der erhöhten Stirnteile, eine grobe und dichte Punktierung, reicht in die vertieften Stirnteile bis zur unmittelbaren Umgebung der Fühlereinlenkungsgruben, welche glatt ist, hinein.

---

[1] *Basalis* mit Mocsáry als selbständige Art aufzufassen, kann ich mich nicht entschließen, denn erstens fehlen unterscheidende plastische Merkmale zwischen *cornuta* und *basalis* und daher auch zwischen *didieri* und *basalis* ebenso vollständig wie zwischen *cornuta* und *didieri*, die wir u. a. auch deshalb als eine Unterart von *S. cornuta* aufgefaßt haben und dann kann man zweitens *didieri* geradezu als Zwischenform zwischen *basalis* und *cornuta* auffassen. Gesteht man dies zu, so fehlt nur mehr eine Form, welche den Übergang zwischen *didieri* und *basalis* lückenlos gestalten würde. Eine solche Form müßte wie eine *didieri* aussehen, aber größere, schon fast zusammenstoßende Flecken auf dem 2. Abdominaltergit aufweisen. Eine solche Form gibt es nun im Verwandtschaftskreise von *S. cornuta* bei *S. similis* in Individuen, welche neben ungefleckten Individuen vorkommen und zwei Flecke auf dem 2. Abdominaltergit aufweisen, welche sich nur durch ± bedeutendere Größe von den bei *didieri* beobachteten unterscheiden. Wenn aber derart gezeichnete Individuen im Formenkreise einer Art vorkommen, die mit *S. cornuta* so nahe verwandt ist, daß sich die Weibchen der beiden Arten durch durchgreifende plastische Merkmale überhaupt nicht unterscheiden lassen und wenn zudem die Neigung zur Entstehung solcherart gezeichneter Formen im Formenkreise von *S. cornuta* durch die Existenz der *didieri*-Färbung bewiesen erscheint, so glaube ich, ohne allzugroße Kühnheit annehmen zu dürfen, daß sich die vermißten Zwischenformen zwischen *didieri* und *basalis* noch finden werden, eine »morphologische Isolierung« im Sinne Semenow's zwischen *basales, didieri* und *cornuta* also tatsächlich nicht existiert.

Da aber andrerseits das Kriterium der geographischen Isolierung (vgl. p. 90 [304], Fußnote) für *basalis* unzweifelhaft zutrifft, fasse ich *basalis*, wenn nicht als Art, so doch als beginnende Art, Unterart etc. im Sinne Semenow's auf.

Die Mandibeln sind lang, ihre Kiele und Furchen nur undeutlich, am Kaurande mit vielen kleinen, im allgemeinen ± undeutlich ausgeprägten, nur gegen die Basis der Mandibeln zu etwas mehr entwickelten Zähnchen bewehrt. Die höchste beobachtete Zahl der Maxillartaster beträgt 5. Die Lippentaster sind typisch gestaltet (vgl. Fig. 5).

Am Thorax: Das Dorsulum ist, wie auch das Scutellum und Postscutellum überall und gleichmäßig, dicht und grob punktiert. Das Scutellum ist sehr flach, das Postscutellum zumeist stärker stumpfzweihöckerig. Die Seitendornen des Mittelsegments sind immer deutlich. Die Mittelsegmentanhänge erscheinen bei Betrachtung des Thorax von der Seite annähernd halbkreisförmig und bei Betrachung des Thorax von oben nur wenig über die Hinterwand des Mittelsegmentes hinaus vorgezogen und infolgedessen nicht wie ein zweites unter und zwischen den Seitendornen sitzendes und diesen ähnlich gestaltetes Paar von Dornen. Die Skulptur der Hinterwand des Mittelsegmentes ist eine grobe, ober- und außerhalb von den Seitendornen bis zum oberen Ende der Medianfurche ziehender Linien der Seitendornen ziemlich unregelmäßige, unter- und innerhalb derselben dagegen (zur Sagittalebene des Tieres) sehr regelmäßige Querrunzelstreifung.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird fast ganz von einem vorn und seitlich durch ziemlich scharfe Leisten begrenzten, grob runzelig punktierten Feld eingenommen. Die Basalfurche des 2. Sternits ist ± deutlich und regelmäßig längs- (d. h, parallel mit der Sagittalebene des Tieres) runzelstreifig. Der Abfall der Scheibe in die Basalfurche ist relativ kurz, aber nicht plötzlich, sondern nimmt stetig an Steilheit zu (vgl. Fig. 5). Die Skulptur der ziemlich glänzenden Scheibe ist eine mäßig starke, zerstreute Punktierung.

Körperlänge: 20 bis 28 *mm*, Vorderflügellänge 17 bis 22 *mm*. Breite des 2. Abdominalsegmentes 5·5 bis 7 *mm*.

♂.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 55 von einem »kleinen«[1] und Fig. 56 von einem »großen« Männchen. Der Clypeus der »kleinen« ist ± ähnlich dem der Weibchen, wenn auch zumeist relativ (im Verhältnis zur Länge) breiter und an der Spitze breiter abgerundet; derjenige der »großen« dagegen zeigt sowohl die erwähnten Eigenschaften, größere relative Breite und breitere Abrundung der Spitze, in höherem Maße, so zwar, daß er bisweilen an der Spitze fast abgestutzt (jedoch niemals ausgerandet wie bei den Männchen von *S. proserpina*) erscheint, als auch noch eine weitere Verschiedenheit gegenüber den weiblichen, nämlich eine ± starke Ausschweifung der freien Seitenränder. Ferner erscheint der männliche Clypeus im allgemeinen nicht gleichmäßig gewölbt wie der weibliche, sondern ± abgeflacht, ohne die für den weiblichen Clypeus charakteristischen Quereindrücke oder nur mit sehr undeutlichen, noch feiner und undeutlicher längsrunzelig skulpturiert und zumeist unpunktiert. Der Hinterkopf ist ± stark, manchmal sehr stark (vgl. die Maße p. 93 [307]) aufgetrieben.

Die Mandibeln sind bei den »großen« Männchen an der Basis breit mit ± stark hervortretenden Außenecken verhältnismäßig (im Vergleich mit gleichbreiten weiblichen) kurz, außen ± ausgeschweift, nicht geradlinig wie bei den Weibchen, zugespitzt und durch den Besitz zweier vorne an der Basis

[1] Die Körpergröße der *cornuta* ♂ ist in noch größerem Maße veränderlich wie die der Weibchen (vgl. die Maße auf p. 92 und 93 [306 und 307]). In der weiteren Beschreibung spreche ich von »kleinen« und »großen Mannchen, je nachdem sich die in Betracht gezogenen Individuen dem einen oder andern Extrem nähern. Die getroffene Unterscheidung ist deshalb wichtig, weil mit der Körpergröße der Grad der Ausbildung der plastischen (spezifischen, nicht generellen) sekundären Geschlechtscharaktere der Mannchen eng zusammenhängt. Dieselben sind, wie zu erwarten, bei den größten Stücken am stärksten ausgeprägt, so zwar, daß solche Mannchen ein geradezu monströs zu nennendes Aussehen bekommen, bei den kleinsten dagegen oft so schwach, daß diese ohne das Vorhandensein der generellen Geschlechtscharaktere oft äußerlich kaum vom Weibchen verschieden wären. Ein solches kleines Männchen hat auch Saussure (Etud. fam. Vespid., 3, p. 155) dazu verführt, den Verdacht auszusprechen, er habe vielleicht einen Hermaphroditen vor sich mit männlichem Abdomen und weiblichem Kopfe, wozu ihm jedoch die Zahl der Fühlerglieder nicht stimme, welche 13 betrage.

entspringender Erhebungen ausgezeichnet, die bei den »großen« Männchen in Form von kräftigen, ± langen, abwärts und gegeneinander gebogenen Hörnern entwickelt, bei den »kleinen« dagegen nur in Form von kleinen, abgerundeten Buckeln ausgebildet oder manchmal auch kaum angedeutet sind. Bei den »großen« Männchen sind die Hörner oft ihrerseits wieder an der Basis oben seitlich und namentlich in der Mitte oben mit je einer buckel- oder kegelförmigen Erhebung versehen. Die Zähnelung des Kaurandes ist meist etwas deutlicher ausgeprägt wie beim Weibchen.

Am Thorax und Abdomen: Diese sind namentlich bei den »großen« Männchen verhältnismäßig (im Verhältnis zur Länge) breiter als bei den Weibchen. Alles übrige ist ähnlich wie bei diesen.

Körperlänge: 21 bis 32 (nach Buysson) bis 36 *mm.* Vorderflügellänge 19 bis 25 *mm.* Breite des Kopfes 6 bis 10 *mm.* Länge der Mandibelhörner (an der Sehne des von ihm gebildeten Bogens gemessen) 0·13 *mm.* Breite des 2. Abdominalsegments 6·5 bis 9 *mm.*

Geographische Verbreitung.

a) Der Subsp. *cornuta.*

Von dieser liegen mir vor: Im ganzen 80 ♀, 40 ♂, davon 8 ♀, 6 ♂ aus Sierra Leone, 2 ♀ aus Goldküste (Akkra), 12 ♀, 5 ♂ aus Togo (Bismarckburg, R. Büttner und L. Conradt; »Hinterland«, Kling und E. Wilwerth; Misahöhe, E. Baumann), Kamerun (Bipindi, G. Zenker; Dume, Freyer; Johann-Albrechtshöhe, L. Conradt; Lolodorf, L. Conradt; Lomie, Bezirk, Thesiny; Longhi, Pasdren; Malimbo, Fischer; Mandame, L. Conradt; Ngoko Station, Hösemann; Nssanakang, Diehl; Victoria, Preuss); 11 ♀, 7 ♂ aus Rio Muni, 19 ♀, 5 ♂ aus dem Französischen Kongo (Bonga, v. Söhnsten; Chutes de Samlia, Rio N. Gamie, Moquereys; Gabun); 10 ♀, 12 ♂ aus dem Kongostaat, und zwar aus den Distrikten Banana (Banana, Tschoffen; Leopoldville, Kinschassa Waelbroeck; Vista, V. Moerenhout), Boma (Boma, Tschoffen), Katarakte (Lukungu, Ch. Haas) Stanley-Pool (Kisantu), Kuango Ost (Popokabaka, F. Loos), Ubangi (Ubangi, L. Allard), Ost Provinz (Kitenge), Äquator (Cap Van Gell), Bangala (Umangi, E. Wilwerth) und Uëlle (Ibembo, De Smet; Rubi, Duvivier), 4 ♀, 1 ♂ aus Deutsch-Ostafrika (Usaramo, Stuhlmann; ohne nähere Angabe, Grauer), 1 ♀, 2 ♂ aus Angola (Landana, L. Petit; Loagna, Lukas) und 1 ♀ aus dem Kapland (Kap), gefangen in den Monaten I, II und IV bis XI, aus den Museen in Berlin (königl.), Brüssel, Genf und Wien, sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich. In der Literatur finden sich von Fundortsangaben, welche die oben gegebene Liste ergänzen, noch: Grand Bassam, in Liberia, angegeben von Saussure, Fernando Poo, angegeben von Griffith, Brazzaville im Französischen Kongo, angegeben von Roubaud, Bagamoyo in Deutsch-Ostafrika, angegeben von Lucas, und infolge eines Irrtums auch Indien, angegeben von Linné.

Die Unterart scheint demnach häufig in der ganzen westafrikanischen Subregion (Wallace's), mehr vereinzelt in an diese grenzenden Gebieten der ostafrikanischen (örtlicher Kongostaat, Deutsch-Ostafrika) und auch (?) in der südafrikanischen (Kapland) vorzukommen.

b) Der ? Subsp. *didieri.*

Von dieser liegen mir vor; 7 ♀ und 1 ♂ aus dem Kongostaate, und zwar aus den Distrikten Bangala (Bangala, Duvivier) und Äquator (Kap Von Gele; Haute Maringa, L. Mairesse), gefangen in den Monaten IX und XI, aus den Museen in Brüssel und Wien (1 ♀). Buysson's Exemplare stammten vom linken Ufer des Kongo unterhalb der Mündung des Irebu und waren im I. Monat von M. L. Didier gefangen worden.

Didieri ist somit bisher nur von den Gegenden am Mittellaufe des Kongo bekannt, wo aber auch die Subsp. *cornuta* vorkommt.

c) Die Subsp. *basalis*.

Von dieser liegen mir vor: 1 ♀, 1 ♂ aus Uganda (Insel Buvuma, J. Mertens), 1 ♀ aus Britisch-Ostafrika (Ilala, Maramas Dist. 14 *m*. E. of Munias, S. A. Neave) und 1 ♂ aus dem Distrikt Ostprovinz des Kongostaates (Mawambi-Iruma, Grauer), gefangen in den Monaten V und VI, aus den Museen in Budapest (1 ♀), London (1 ♀) und Wien (2 ♂). In der Literatur finden sich noch folgende Fundortsangaben Meade Waldo's: Uganda (Entebbe, Gowdey, 18./VIII. 1911, type, ♂; banks of Nile, near Kakindu, 3400 feet, VIII. 1911, ♂; Upper Buddu, W. of Victoria Nyanza, IX. 1911, ♀), British East Afrika (Ilala haramas District, 14 miles of Munnias, 4500 feet, VI. 1911, ♀, S. A. Neave).

Die Unterart *basalis* scheint somit in ihrem Vorkommen auf die Gegenden um den Victoria-See beschränkt. Ob daselbst auch eine der beiden andern Unterarten vorkommt, darüber ist mir nichts bekannt.

Synagris similis nova species, ♀♂.

! [1] *a)* Varietas *similis* mihi, ♀♂.

! [1] *b)* Varietas *maculata* mihi, ♀♂.

Färbungsmerkmale der beiden Varietäten.[2]

♀ und ♂.

Von den 7 mir vorliegenden Stücken (4 ♀, 3 ♂) sind 1 ♀, 2 ♂ größtenteils schwarz und sonst rostbraun (var. *similis*) und 3 ♀, 1 ♂ überdies noch auf der Basis des 2. Abdominaltergits mit zwei weißgelben Flecken versehen (var. *maculata*). Die Ausdehnung der schwarzen Farbe gegenüber der rostbraunen scheint innerhalb engerer Grenzen variabel zu sein wie bei *S. cornuta*. Wenigstens unterschied sich das lichteste mir vorliegende Exemplar von dem dunkelsten nur dadurch, daß bei jenem die untere Hälfte des Clypeus, die Mundteile, die Basen und Spitzen der Schenkel und Schienen sowie die Tarsen, bei diesem dagegen nur die Fühlergeißeln rostbraun gefärbt waren. Die bei der var. *maculata* auftretenden weißgelben Flecken sind ebenfalls hinsichtlich ihrer Ausdehnung (sie nehmen die Hälfte bis zwei Drittel der Länge des Tergits ein) und damit auch hinsichtlich ihres Abstandes voneinander und von den Rändern des Tergits, jedoch hinsichtlich ihrer Form, welche die einer gegen innen zu etwas erweiterten Kreisscheibe ist, sowie hinsichtlich der Lage ihrer (annähernd zu bestimmenden) Mittelpunkte, knapp vor oder auf der Halbierungslinie der Länge und vom Seitenrande ungefähr ebenso weit entfernt, wie vom Vorderrande des Tergits, ziemlich konstant. Farbe und Lage der Flecken stimmen fast vollständig überein mit der der (kleineren) Flecken von *S. cornuta* subsp. *didieri* oder mit der der als zusammengeflossene Flecken aufzufassenden Binde von *S. cornuta* subsp. *basalis* (vgl. p. 91 [305]).

Die Flügel sind schwarzbraun verdunkelt mit ziemlich schwachem, rot- und blauviolettem Glanz.

---

[1] Die Typen (4 ♀, 3 ♂) befinden sich im k. k. Naturhistor. Hofmus. in Wien.

[2] Ich fasse die beiden unten beschriebenen Färbungen in diesem Falle, hauptsächlich infolge des völligen basalen Fehlens einer geographischen Isolierung als bloße individuelle Variationen auf und benenne sie nur wegen ihrer Vollzähligkeit als Varietäten mit Namen.

Merkwürdig ist, falls meine Ansicht den Tatsachen entspricht, daß dann hier eine ganz ähnliche Färbung als individuelle Veränderung auftritt, wie sie beider der *S. similis* nächstverwandten *S. cornuta* bereits ± geographisch gesondert als Färbung von Unterarten (subsp. *didieri* und *basalis*) vorkommt.

Plastische Merkmale der beiden in Hinsicht auf sie nicht verschiedenen Varietäten.

♀.

Bei manchen Exemplaren fast ganz mit denen von *S. cornuta* ♀ übereinstimmend. Andere sind durch die relativ stärkere Abrundung oder Abstutzung des Clypeus (vgl. Fig. 57), durch die kürzere und stumpfere Form der Seitendornen des Mittelsegmentes, durch die weniger halbkreis- sondern mehr mondsichelförmige Gestalt der Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) ± leicht von solchen zu unterscheiden.

Körperlänge: 20 bis 24 *mm*, Vorderflügellänge 18 bis 21 *mm*. Die Tiere sind also kleiner als die meisten (aber nicht alle) *S. cornuta* ♀.

♂.

Sehr ähnlich denen von »kleinen« *S. cornuta* ♂ (vgl. p. 93 [307]), aber von diesen leicht an der deutlichen Ausrandung des Clypeus (vgl. Fig. 58) zu unterscheiden. Zwei von den drei mir vorliegenden Exemplaren zeigen auf der Basis der Mandibeln kaum Andeutungen von Erhebungen, das dritte zwei Buckel, ähnlich wie viele »kleine« *S. cornuta* ♂. Zwei Männchen sind überdies durch die mehr stumpfe Form der Mittelsegmentdornen von *S. cornuta* ♂ verschieden. Auch der Kopulationsapparat zeigt keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den von *S. cornuta* (vgl. Textfig. 16, p. 13 [227]).

Körperlänge: 23 bis 24 *mm*, Vorderflügellänge 19 bis 21 *mm*. Die Männchen sind also ebenso wie die Weibchen kleiner als die meisten (aber nicht alle) *S. cornuta* ♂.

Geographische Verbreitung.

Mir liegen vor: 4 ♀, 3 ♂ aus dem Distrikt Ostprovinz des Kongostaates (Urwald Beni und Moera, Grauer) aus dem Hofmuseum in Wien.

Nach Abschluß der Arbeit wurde mir noch ein zur ungefleckten Var. *similis* gehöriges ♀ aus dem kgl. Zool. Mus. in Berlin zugeschickt, welches aus Deutsch-Ostafrika (Shangiro, 30./VII. 1911, W. Meyer S. G.) stammt.

Synagris proserpina Gribodo, ♀♂.

a) Subspecies proserpina Gribodo, ♀♂.

Synagris proserpina Gribodo, Bull. soc. entom. Ital. XXIII, p. 265, ♂ 1891
Synagris proserpina Stadelmann, Ostafrika, IV, p. 30, n. 6, ♀♂ 1897

b) Subspecies niassae Stadelmann ♀♂.

Synagris niassae Stadelmann, Ostafrika, IV, p. 31, n. 7, ♂ 1897
![1] *Synagris Nyassae* Mocsáry, Annal. Mus. Hung., I, p. 507, n. 7, ♀ 1903
![2] *Synagris flavomaculata* Meade-Waldo, Ann. Nat. Hist., VIII, 8, p. 454—455, ♀♂ . . 1911

Färbungsmerkmale.

a) Der Subsp. *proserpina*.

♀ und ♂.

Die 51 mir vorliegenden Stücke (33♀, 18♂) sind rostbraun und schwarz in etwas verschiedenem Verhältnisse und überdies auf dem 3. 4. und 5. Abdominaltergit mit je einer weißen,

[1] Mir liegt das Originalexemplar aus dem Ung. Nat. Mus. in Budapest vor.

[2] Mir liegt ein als Type bezeichnetes Weibchen aus dem Brit. Museum in London vor.

mitten unterbrochenen Binde versehen. Die Variationsbreite der Unterart hinsichtlich des Verhältnisses der beiden Grundfarben zueinander dürfte weitaus geringer sein als die der Subsp. *cornuta*. Außerdem läßt sich aber bei *proserpina* unähnlich wie bei *cornuta* eine typische, das heißt bei der überwiegenden Mehrzahl der Individuen auftretende Färbung feststellen. Bei solchen typischen Stücken sind rostbraun: Der ganze Kopf und Thorax, die Beine, der ganze 1. Abdominalsternit oder ein ± großer Teil desselben, die Vorderwand und die Seiten des 1. Abdominaltergits in ± großer Ausdehnung und zumeist auch die Basalfurche des 2. Abdominalsternits; schwarz dagegen: Alles übrige mit Ausnahme der von den weißen Binden eingenommenen Stellen. Einige wenige (6) von den mir vorliegenden Stücken zeigen eine etwas stärkere Neigung zu einer ausgedehnteren Schwarzfärbung. Solche gleichen dann, bis auf den Bezitz der weißen Binden, fast ganz extrem ausgedehnt rostbraun gefärbten *S. cornuta*-Stücken. Ebenso sind auch die rein weißen, niemals gelblichen Binden in ihrem Auftreten und ihrer Ausdehnung weitaus beständiger als die weißgelben Flecken oder Binden, die bei den Subsp. *didieri* und *basalis* der *S. cornuta* und bei der Var. *maculata* der *S. similis* vorkommen. Sie sind im Gegensatze zu den erwähnten Flecken oder Binden immer typische Hinterrandsbinden, welche entweder den Hinterrand erreichen (wie die beiden ersten Binden immer, die letzte bei manchen Individuen) oder ihm doch wenigstens viel näher kommen als dem Vorderrande (wie die Hälften der letzten Binde manchmal) und immer mitten ± breit so unterbrochen, daß die einander gegenüber befindlichen Enden der Hälften wie abgestutzt erscheinen.

Der Unterbrechungsstreifen der ersten Binde erweitert sich in der Regel etwas nach vorn zu, der der zweiten dagegen gar nicht oder nach hinten, der der dritten immer nach hinten. Dieser ist auch am breitesten. Die Hälften der ersten zwei Binden reichen vom Hinterrand der Tergite ungefähr soweit nach vorn, als der betreffende Tergit bei der gewöhnlichen Streckung des Hinterleibes (im Tode und wahrscheinlich auch im Leben) von dem vorhergehenden unbedeckt bleibt. Die Hälften des letzten sind ebensoweit nach vorn, aber in der Regel nicht vom Hinterrand an ausgedehnt, selten bindenartig, meist wie Flecken, seltener nur wie Punkte oder Striche entwickelt, aber immer vorn intakt und nur von hinten her, oft durch Ausnagungen, reduziert. Alle Binden erreichen niemals die Seitenränder der Tergite.

Die Flügel sind ± stark und etwas ungleichmäßig kastanienbraun verdunkelt und ziemlich schwach rot- und blauviolett glänzend.

b) Der subsp.[1] *niassae*.

♀ und ♂.

Die 3 mir vorliegenden Stücke (2 ♀, 1 ♂) sind größtenteils schwarz und sonst rostbraun bis auf 3 weiße mitten unterbrochene Binden auf dem 3., 4. und 5. Abdominaltergit. Die Ausdehnung der schwarzen Farbe gegenüber der rostbraunen scheint wenig zu variieren, wenigstens sind bei dem dunkelsten mir vorliegenden Stücke (1 ♀) das unterste Drittel des Kopfes mit dem Mundteilen, die Fühler, der größte Teil der Vorderwand des Prosternits und die Beine, bei dem hellsten (1 ♂) dagegen die untere Hälfte des Kopfes und außer den andern Teilen auch noch 2 Flecken auf dem Mesosternum rostbraun. Die rein weißen Binden sind sehr ähnlich denen von *proserpina* (vgl. p. 96 [310]), und nur dadurch verschieden, daß sie breiter unterbrochen sind, so daß sie alle ± wie Fleckenpaare aussehen (das heißt ungefähr ebenso breit wie lang sind oder noch schmäler), daß die Unterbrechung der letzten Binde schmäler ist als die der vorhergehenden und daß auch die Hälften der letzten Binde fast oder ganz bis zum Hinterrande des Tergits reichen.

Die Flügel sind ähnlich wie bei der Subsp. *proserpina* ± stark und etwas ungleichmäßig kastanienbraun verdunkelt mit schwachem rot- und (größtenteils) blauviolettem Glanze.

---

[1] Vgl. Fußnote auf p. 95 [309].

Plastische Merkmale beider in dieser Hinsicht nicht verschiedenen Subspecies.

♀.

Mit denen von *S. cornuta* übereinstimmend (vgl. Fig. 59) bis auf das Profil des 2. Abdominalsternits, dessen Abfall in die Basalfurche nicht wie bei *S. cornuta* schon ungefähr in der Hälfte der Scheibe beginnt und daher relativ sanft erscheint (vgl. Textfig. 20), sondern erst knapp vor dem letzten Drittel (vom Hinterrand ausgerechnet) der Scheibe beginnt und daher viel steiler erscheint. Außerdem sind in der Regel die Höcker des Postscutellum ausgeprägter und spitzer wie bei *S. cornuta*.

Textfig. 20.

Profil des 2. Abdominalsternits eines *S. cornuta* (L. Latr.) ♀.

Körperlänge: 20 bis 25 *mm*, Vorderflügellänge: 18 bis 21 *mm*.

♂.

Mit denen von *S. cornuta* übereinstimmend (vgl. Fig. 60, das Gesicht eines »kleinen«, und Fig. 61, das Gesicht eines »großen« Männchens) bis auf das Profil des 2. Abdominalsternits, das wie beim Weibchen gestaltet ist, die Form des Clypeus, der bei sonstiger Übereinstimmung mit dem von *S. cornuta* am Ende immer deutlich abgestutzt oder bei »großen« Männchen (vgl. weiter unten) ± ausgerandet ist, die Bildung der Mandibeln, die bei sonstiger Übereinstimmung mit denen von *S. cornuta* am ganzen Kaurand mit gut ausgeprägten, gegen die Basis der Mandibeln hin an Größe stark zunehmenden Zähnen bewehrt sind und nur sehr wenig vortretende äußere Basalecken aufweisen, und die höchste beobachtete Zahl der Maxillartasterglieder, die 4 beträgt. Außerdem sind die kleinen Erhebungen auf der Mitte der Mandibelhörner, wo vorhanden, in der Regel weniger deutlich als bei gleich großen *S. cornuta* ♂. Die Veränderlichkeit und Variationsbreite der sekundären männlichen Geschlechtscharaktere ist ebenso groß wie bei *S. cornuta* und der Grad ihrer Ausbildung ebenso wie bei dieser Art von der Körpergröße des betreffenden Tieres abhängig, weshalb auch hier die Unterscheidung in »große« und »kleine« Männchen wie bei *S. cornuta* (vgl. p. 92 [306]) getroffen wurde.

Körperlänge: 25 bis 30 *mm*, Vorderflügellänge: 17 bis 22 *mm*. Breite des Kopfes 6 bis 10·5 *mm*, des Hinterleibes 7 bis 9·5 *mm*.

Geographische Verbreitung.

a) Der Subsp. *proserpina*.

Von ihr liegen mir vor: 332 ♀, 181 ♂ aus Deutsch-Ostafrika (Amani, Schröder; Bagamoyo, Mendel; Dar es Salam und Hinterland, Emmerling, Ertl, Schulze, Stuhlmann, Regner; Kigonsera, Ertl; Langenburg am Nyassa See, Fülleborn; Lindi am Tendaguru; Mikindani, Remier; Mkulumuri bei Amani, Muchesa, Schröder; Nguru?, Rohrbeck; Pangani, Regner; Nuissi, Schröder; Pugu, Sigital, Schröder; Ukami, Usambara, Usaramo, Götze, Stuhlmann) und 2 ♀, 1 ♂ aus Sansibar (Bagamoya, Mendel; Koakora Mamo), gefangen in den Monaten I bis XII, aus den Museen in Berlin (24 ♀, 14 ♂), Budapest (2 ♀, 1 ♂), Wien (4 ♀, 3 ♂) und aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (3 ♀). Gribodo beschrieb *proserpina* nach einem Männchen aus Bagamojo auf Sansibar?, Stadelmann nach Stücken aus Deutsch-Ostafrika (Dar-es-Salam, Usaramo) und Sansibar.

Als Verbreitungsgebiet der Unterart ist somit bisher nur Deutsch-Ostafrika und Sansibar bekannt geworden.

b) Der Subsp. *niassae.*

Von ihr liegen mir vor: 1 ♀ vom Njassasee (das Originalexemplar der *nyassae* Mocs.), 1 ♂ aus dem südlichsten Teil von Deutsch-Ostafrika (Manow) und 1 ♀ aus dem südlichsten Teile des Kongostaates (eine Type der *flavomaculata* Meade-Waldo, Lufira River, Katanga, Coll. Neave, gefangen am 1. IX.), aus den Museen in Budapest, respektive Berlin und London. Stadelmann beschrieb seine *S. niassae* vom Njassa See, Meade-Waldo seine *S. flavomaculata* außer vom Lufira River (siehe oben) noch von »150 to 200 miles of Kambowe« ebenfalls im südlichsten Teil des Kongostaates, aus »N. E. Rhodesia, Fort Jameson (3800 ft), 3rd–6th June 1910 (S. A. Neave)« und von »Twambo, Tangan Nyassa Plateau, Tanganika (W. H. Nalt)«.

Das Verbreitungsgebiet der Subsb. *niassae* scheint sich demnach im Süden an das der Subsp. *proserpina* anzuschließen. Wie weit es nach Osten und Süden reicht, kann vorläufig nicht beurteilt werden.

Synagris fulva Mocsáry, ♀ ♂.

a) Subspecies **fulva** Mocsáry, ♀ ♂.

![1] *Synagris fulva* Mocsáry, Annal. Mus. Nat. Hung., I, p. 503, n. 1, ♀ 1903

b) Subspecies **trispinosa** Tullgren, ♀ ♂.

![2] *Synagris trispinosa* Tullgren, Arkiv f. Zoologi, I, p. 447, T. 24, F. 9*a*–*c*, ♀ ♂ 1904

Synagris trispinosa Buysson, Rev. d'Entom. Caen, XXVIII, p. 178, ♂ 1909

Färbungsmerkmale.

a) Der Subsp. *fulva.*

♀ und ♂.

Die 30 mir vorliegenden Stücke (24 ♀, 6 ♂) sind bis auf die schwärzlichen Kauränder der Mandibeln am ganzen Körper samt den Fühlern, Mundteilen und Beinen schön rostbraun.

Die Flügel sind kastanienbraun verdunkelt und ziemlich schwach rot- und blauviolett glänzend.

b) Der Subsp. *trispinosa.*[3]

♀.

Da mir ein solches selbst nicht vorliegt, zitiere ich hier die Originalbeschreibung Tullgren's, soweit sie sich auf Färbungsmerkmale bezieht: »This large and beautiful species is very nearly related to *S. cornuta* but differs in several important charakters.

The collection contains a male and a female from Kitta (10–11/4 1891).

---

[1] Mir liegt ein als Type bezeichnetes Weibchen aus dem Ung. Nat. Mus. in Budapest vor.

[2] Mir liegt ein nur als Type geschicktes Männchen aus dem Reichsmuseum in Stockholm vor.

[3] Das Verhältnis, in dem *trispinosa* zu *fulva* steht, und damit der systematische Rang der erstgenannten, ist infolge des sehr geringen in diesem Falle vorliegenden Materials nur sehr schwer festzustellen. Jedoch erscheint es mir wenig wahrscheinlich, daß *trispinosa* den Rang einer selbständigen Art neben *fulva* beanspruchen kann, wenn man bedenkt, daß einmal plastische Unterscheidungsmerkmale zwischen den beiden Gruppen vollkommen fehlen und daß zweitens die unterscheidenden Färbungsmerkmale zu jenen zählen, die sich bei andern *Synagris*-Arten, zum Beispiel *S. cornuta*, *proserpina*, *aestuans* und *huberti* als ± [illegible] haben. Dagegen berechtigt uns die wohl unzweifelhaft vorhandene Trennung der vielleicht aneinander grenzenden Verbreitungsgebiete im Sinne Semenow's, *trispinosa* als Unterart der Conspecies *fulva* aufzufassen.

♀, ♂ — The best part of the head is reddish brown; the vertex black. The thorax and the legs of the same colours as by the proceeding species (*cornuta*). By the male the first abdominal segment has a reddish spot on each side, by the female these spots ar very large and run together around the petiole. The wings are dark fuscous with a brilliant effulgence in certain lights. Any darker band at the margins of the wings as by *S. cornuta* is not by these specimens.

Probably this species varies as ligh degree as *S. cornuta*.«

Aus der Beschreibung geht hervor, daß *S. trispinosa* in der Färbung fast ganz mit solchen Exemplaren von *S. cornuta* subsp. *cornuta* übereinstimmt, bei denen die schwarze Farbe über die rostbraune ± überwiegt, die also zur dritten der (siehe Fußnote, p. 89 [303]) unterschiedenen Färbungskategorien zählen.

♂.

Das einzige mir vorliegende Exemplar, die eine Type Tullgren's, ist rostbraun und schwarz in einem ähnlichen Verhältnisse wie bei Exemplaren von *S. cornuta* subsp. *cornuta*, indem bei ihm das oberste Drittel der Stirne, der Scheitel, nach unten spitz zulaufende Streifen auf den Schläfen an den Augenrändern, die Randpartien der Mandibeln, die Seitenwände des Prosternits, das Dorsulum, die Mesepimeren, zwei Flecken auf dem Mesosternum vor den Mittelhüften, mit diesen zusammenhängende, bis zu den Episternen reichende Streifen auf der Vorderwand des Mesosternum an den Pronotum-Mesosternumnähten, fast das ganze Metasternum nur mit Ausnahme zweier kleiner Flecken auf den Seitenwänden an den Metasternum-Mittelsegmentnähten, mit diesen zusammenhängende Streifen auf den Metapleuren an den Metapleurum-Mesosternum- und Metapleurum-Mesepimerumnähten, Spuren an der Postscutellum-Mittelsegmentnaht, die Oberseite des 1. Tergits mit Ausnahme der äußersten Basis und zweier mit dieser zusammenhängenden Flecken über und hinter den Stigmen, der 2. Tergit mit Ausnahme zweier von den vorderen Ecken zu den Stigmen ziehenden Streifchen, der 2. Sternit mit Ausnahme der Basalfurche und der an diese grenzenden Ecken der Scheibe und alle folgenden Tergite und Sternite schwarz und alle übrigen Körperteile rostbraun gefärbt waren. Diese Farbenverteilung ist wahrscheinlich ebenso veränderlich wie die von *S. cornuta cornuta*.

Die Flügel gleichen vollkommen denen von *fulva*-Stücken. Den von Tullgren hervorgehobenen Unterschied der Flügelfärbung gegenüber der von *S. cornuta*, »Any darker band at the margins of the wings as by *S. cornuta* is not by these specimens«, kann ich keine Bedeutung beimessen, da die erwähnte Eigenschaft keineswegs bei allen mir vorliegenden *S. cornuta*-Exemplaren deutlich genug ausgebildet ist.

Plastische Merkmale der beiden in Hinsicht auf sie (wahrscheinlich)[1] nicht verschiedenen Subspecies.

♀.

Am Kopfe: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 62. Der Clypeus ist im Umrisse herzförmig, genau so wie bei *S. cornuta*, jedoch stärker und ungleichmäßig gewölbt, so zwar, daß die Scheibe mit

[1] Da mir nur Weibchen der Subsp. *fulva*, nicht aber auch solche der Subsp. *trispinosa* vorliegen, kann ich die oben behauptete Übereinstimmung für das weibliche Geschlecht nur aus der Beschreibung Tullgren's erschließen und als wahrscheinlich bezeichnen.

Die Originalbeschreibung des *trispinosa* ♀, welches Tullgren vorgelegen, soweit sie sich auf plastische Merkmale bezieht, lautet: »The clypeus is by the brevious species (*cornuta*) broader than high, by the *S. trispinosa* it is higher than broad especially by the male. .....The female has no horns but clypeus has a strong conical protuberance in the middle. The internal between the two posterior ocelli a little shorter than the distance from the eyes. The longest interval between the eyes on the vertex very little longer than the length of the joints 2 + 3 of the flagellum by the male. By the female.....By both sexes of *S. cornuta* this interval is as long as the joints 1 + 2 + 3 and the half 4 of the flagellum and the interval between the posterior ocelli nearly thrice shorter than the distance from the eyes. The face is by *S. trispinosa* much narrower than by *S. cornuta*.

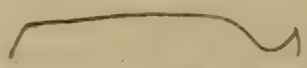
3 ± deutlichen buckeligen Auftreibungen versehen erscheint, deren mittlere unpaare sich genau dort auf der Basis des Clypeus befindet, wo beim Männchen das Horn entspringt. Ein ± deutlicher Quereindruck vor der Spitze ist wie bei *S. cornuta* vorhanden. Die Skulptur des Clypeus ist eine feine und zerstreute Punktierung auf durchaus mattem Grunde. Der Interantennalkiel ist scharf. Die vertieften Stirnteile sind gegen die erhöhten nur undeutlich (nicht kantig) abgegrenzt und nur in der nächsten Umgebung der Fühlereinlenkungsgruben glatt, da die Skulptur der erhöhten Stirnteile, eine grobe und dichte Punktierung, weit in sie hineinreicht.

Die Mandibeln sind lang und am Kaurande ganz ähnlich wie bei *S. cornuta* mit zahlreichen ± undeutlich ausgeprägten, nur gegen die Basis der Mandibeln zu größer und mehr entwickelten Zähnchen bewehrt. Die größte (bei einem Männchen) beobachtete Zahl der auffallend gedrungenen Maxillartasterglieder (vgl. Textfig. 6, p. 10 [224]) betrug 5.

Am Thorax: Das Dorsulum ist in seiner ganzen Ausdehnung ebenso wie das Scutellum und Postscutellum gleichmäßig dicht und grob punktiert. Das Scutellum ist sehr flach zweihöckerig, das Postscutellum wie halbkreisförmig ausgeschnitten und daher deutlich spitz-zweihöckerig. Die Konfiguration des Mittelsegmentes ist im allgemeinen ähnlich der bei *S. cornuta*, nur sind die Mittelsegmentanhänge (vgl. p. 12 [226]) bei Betrachtung des Thorax von der Seite mehr mondsichelförmig und bei Betrachtung des Thorax von oben so über die Hinterwand des Mittelsegmentes hinaus vorgezogen, daß sie den Anblick eines zweiten, unter und zwischen den Dornen des ersten inserierten Paares von Mittelsegmentdornen gewähren. Die Skulptur der Hinterwand des Mittelsegmentes ist eine grobe, ober- und außerhalb der von den Seitendornen zum oberen Ende der Medianfurche ziehenden Linien der Seitendornen ziemlich unregelmäßige, unter- und innerhalb derselben eine regelmäßige Querrunzelstreifung.

Am Abdomen: Der breite Teil des 1. Sternits wird zum größten Teile von einem vorn und seitlich durch glatte, stumpfwulstige Leisten begrenzten, flachen, seicht gerunzelten, annähernd dreieckigen

Textfig. 21.



Profil des 2. Abdominalsternits eines *S. fulva* Mocs. ♀.

Felde eingenommen. Die Basalfurche des zweiten Sternits ist ± deutlich längsrunzelstreifig, der Abfall desselben anfangs sanft und stetig und erst von einem bestimmten Punkt an rascher an Steilheit zunehmend und daher jäher (vgl. Textfig. 21). Die Scheibe des Sternits weist eine seichte Medianvertiefung auf und ist auf glänzendem Grunde deutlich und zerstreut punktiert.

Körperlänge: 23 bis 27 *mm* Vorderflügellänge: 21 bis 22 *mm*.

♂.

Am Kopf: Die Konfiguration des Gesichtes zeigt Fig. 63, von einem »kleinen« Männchen mit schwacher und Fig. 64, von einem »großen« mit stärker ausgeprägten sekundären Geschlechtscharakteren. Der Clypeus ist ähnlich wie bei *S. cornuta* an der Spitze breiter abgerundet oder sogar ± deutlich abgestutzt und an den freien Seitenrändern etwas ausgeschweift, aber, was bei *S. cornuta* niemals der Fall, ± deutlich aufgebogen und auf der Basis mit einer Erhebung versehen, welche bei dem kleinsten mir vorliegenden Männchen in Form eines kurzen, spitzen, nach vorn gerichteten Dornes und bei dem größten in der eines langen, den Kopf überragenden, kompressen, spitzen, nach vorn, oben und an der äußersten Spitze wieder etwas nach unten gekrümmten Hornes

---

The metathorax is bidentate and the posteutellum with two mamillary protuberances. By this species all margins on the median segment are much more pointed than by *S. cornuta*.

In the nervature of the wings there are no differences from the proceeding species (*cornuta*).

Length ♀ 26 *mm*. Exp. ♀ 50·5 *mm*.«

entwickelt ist. Die Skulptur des Clypeus ist bei den »kleinen« Männchen ähnlich wie bei den Weibchen eine feine und zerstreute Punktierung auf mattem Grunde. Bei den »großen« Männchen ist die Punktierung + undeutlich oder ganz verschwunden und der Grund mitten sowie auch an der Unterseite des Horns auffallend glänzend. Der Hinterkopf ist ± stark, jedoch selbst bei den »größten« Männchen niemals so mächtig aufgetrieben wie bei »großen« *cornuta* ♂.

Die Mandibeln sind ähnlich wie bei *S. cornuta* auf den Basen mit Erhebungen versehen, welche ähnlich wie bei der genannten Art bei den kleinsten Männchen nur in Form von Buckeln entwickelt oder auch kaum angedeutet sind, während sie bei den »großen« das Aussehen von langen Hörnern haben, welche aber unähnlich wie bei *S. cornuta* schmächtig, gerade und nach vorn gerichtet oder nach aufwärts und außen ähnlich wie Mammutstoßzähne gekrümmt und oben mit einer Furche versehen sind.

Am Thorax und Abdomen. Ähnlich wie bei *S. cornuta* sind Thorax und Abdomen bei den »großen« Männchen breiter als bei gleichgroßen Weibchen, alles Übrige ähnlich wie bei diesen.

Körperlänge: 25 bis 30 *cm*, also weniger auffallend variabel wie beim männlichen Geschlechte von *S. cornuta*. Vorderflügellänge: 21 bis 23 *mm*. Länge der Clypeuserhebung (gemessen an der Verbindungslinie zwischen der Spitze des Clypeus und der der Clypeuserhebung): 3·5 bis 10 *mm*. Länge der Mandibelerhebungen (gemessen an der Sehne des von den Hörnern gebildeten Bogens): 0·9 *mm*.

Geographische Verbreitung.

a) Der Subsp. *fulva*.

Von dieser liegen mir vor: 24 ♀, 6 ♂ aus Deutschostafrika (Amani, Vosseler; Kilimandjaro, Schröder; Nyuela; Tanga, Schröder; Usambara (Ukami), gefangen in den Monaten I bis VI und IX bis XI, aus den Museen in Berlin (22 ♀, 3 ♂) und Bupapest (1 ♀, 2 ♂), sowie aus der Sammlung Herrn v. Schulthess' in Zürich (1 ♀, 1 ♂).

Die Unterart ist demnach bisher nur aus Deutschostafrika bekannt.

b) Der Subsp. *trispinosa*.

Mir liegt vor: 1 ♂ aus Kamerun (Kitta, Sjöstedt), gefangen im IV. Monat, aus dem Museum in Stockholm. In der Literatur findet sich außer derselben Fundortsangabe für das Weibchen durch Tullgren nur noch N'ten, Mission Cokes (Gravot) an der Grenze zwischen dem Französischen Kongo und Kamerum, angegeben von Buysson.

Die Unterart ist demnach im Gegensatze zur *S. fulva fulva* jedenfalls eine westafrikanische.

Liste der irrtümlich als zur Gattung SYNAGRIS gehörig beschriebenen oder angesehenen Arten.

Synagris capensis (L.) Dalla Torre (= *Vespa Capensis* Linné, Syst. nat., Ed. 12ª, I, 2, p. 952, n. 22, 1767 = *Vespa Capensis* Ph. L. Müller, Linné: Vollst. Natursyst., V, 2, p. 886, n. 22, 1775 = *Vespa Capensis* Gmelin, Linné: Syst. nat., Ed. 13ª, I, 5, p. 2758, n. 22, 1790 =? *Vespa Capensis* Christ, Naturg. d. Insekt., p. 218; T. 18, F. 6, 1791 = *Vespa Capensis* Olivier, Encycl. méthod. Insect., VI, p. 676, n. 33, 1791) kann nach der Beschreibung Linné's »V. rostro corneo subulato, abdomine petiolato, apice subtus lutescente. Habitat ad Cap. b. spei. Corpus nigrum longitudine V. Crabronis, glabrum. Rostrum bidendatum, subulatum. Antennae clavatae. Petiolus abdominis arcuatus, clavatus. Abdomen ovatum, acuminatum, subtus ad apicem ferrugineum. Alae plicatae,« trotz der gegenteiligen Behauptung Degeer's (Mém. serv. hist. Insect., VII, p. 609, 1778) wegen der Angaben »abdomine..apice subtus lutescente« und »Abdomen...subtus ad apicem ferrugineum« nicht = *Vespa carbonaria* Degeer und damit auch nicht = *Synagris calida* (L.) Serv. sein und dürfte namentlich wegen der Angabe »Petiolus abdominis arcuatus, clavatus« überhaupt nicht zur Gattung *Synagris* gehören.

! *Synagris denticulata* Mocs. Ann. Mus. Hung., I, 1903, p. 506, ♀ ist nach der mir vorliegenden Type ein *Rhynchium*.

! *Synagris inermis* Mocs., Ann. Mus. Hung., I, 1903, p. 504, ♂♀ ist nach zwei mir vorliegenden Typen (1♀ und 1♂) ein *Rhynchium*.

! *Synagris inermis* var. *atrata* Mocs. Ann. Mus. Hung., I, 1903, p. 505, ♀ ist nach der mir vorliegenden Type ein *Rhynchium*.

? *Synagris micelii* Gribodo, Ed. André: Spec. Hymen. Europe, II, 1886, p. 873, ♂ ist wahrscheinlich ein *Hoplopus*.

Synagris odontophora Schletterer, Ann. Soc. Ent. Belg. XXXV, 1891, p. 21, ♂♀ ist nach F. F. Kohl, Zoolog. Ergebnisse der Exped. d. kais. Akad. der Wissensch. nach Südarabien und Sokótra im Jahre 1898—1899, Hymenopteren, Wien 1906, in Denkschr. d. math. naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, LXXI, ein *Rhynchium* (*Anterhynchium*).

? *Synagris* (*Micragris*) *spinolae* Sauss. Étud. fam. Vespid., III, 1854, p. 158, n. 18, F. 9, ♂ (= *Synagris* (*Micragris*) *Spinolae* Saussure, Mem. soc. phys. et hist. nat. Genève, XVII, 1, 1863, p. 204, n. 32, ♂ = *Micragris Spinolae* Ed. André, Spec. Hymen. Europe, II, 1884, p. 646, T. 42, F. 1, ♂) ist wahrscheinlich eine *Hoplopus*.

Synagris tropidia Schletterer, Ann. Soc. Ent. Belg. XXXV, 1891, p. 20, ♀♂ ist nach F. F. Kohl op. cit. ein *Rhynchium* (*Anterhynchium*).

! *Synagris uncata* Tullgren, Arkiv Zool., I, 1904, p. 449, T. 24, F. 11, ♀ ist nach der mir vorliegenden Type ein *Rhynchium*.

Bemerkungen über die Lebensweise.

Die Lebensweise oder wenigstens einige Daten derselben sind bekannt von *S. calida* (L.) Serv., *S. cornuta cornuta* (L.) Latr., *S. cornuta* (L.) Latr. *didieri* Buyss., *S. huberti* Sauss. *clypeata* Mocs., *S. mirabilis* Guér. und *S. spiniventris* Illig. durch Mitteilungen von Smith (nach Guenzius) 1856 und 1858, Taschenberg (nach Guenzius) 1872, Lucas 1877, Maindron 1879, André 1895, Roubaud 1908 und 1910 und Buysson 1908.[1]

Die Flugzeit wohl aller *Synagris*-Arten ist, wie aus den bei der Beschreibung der einzelnen Species in dieser Arbeit angegebenen Daten der Erbeutung sowie aus den Angaben Roubaud's für *S. calida*, *S. cornuta cornuta* und *S. spiniventris*[2] hervorgeht, eine das ganze Jahr hindurch dauernde und ununterbrochene.

Die Örtlichkeiten, welche bei der Anlage der Nester bevorzugt werden, sind für verschiedene Species verschieden. So nistet *S. calida* nach Guenzius und Roubaud, *S. cornuta cornuta* und *S. spiniventris* nach Roubaud mit Vorliebe in der Nähe menschlicher Ansiedlungen unter den Dächern und an den Mauern der Hütten und Häuser — eine *S. calida* wählte sogar einmal einen Türpfosten im im Hause Guenzius' zur Anlage ihres Nestes aus —, während *S. mirabilis* nach Guenzius an offenen Stellen oder Rändern der Wälder in hohlen Bäumen oder unterwärts an liegenden Stämmen ihr Nest anlegt. Ähnlich verhält sich wohl auch *S. huberti clypeata*, die nach Buysson ihr Nest an Zweigen oder breiten Blättern befestigt. Ausnahmsweise kommt dies nach Roubaud auch bei *S. cornuta* var.

Als Material zur Erbauung des Nestes dient nach den Angaben aller Autoren mit Ausnahme von Lucas feuchten Orten, zum Beispiel den Rändern von Bächen entnommene und mit Speichel durchgeknetete oder auch von trockenen Orten, zum Beispiel Lehmwänden oder auch von alten, verlassenen Nestern gewonnene und dann vorher aufgeweichte Erde, deren Zusammensetzung und Farbe nur nach der Gegend, nicht aber nach der bauenden Species verschieden ist, zum Beispiel rot, grau oder lehmfarben in der Umgebung von Port Natal, tonig und rostrot in Westafrika (wo?), eine Mischung von gelbem, seltener grauem Ton und Sand bei Brazzaville am Kongo. Steinchen und Fremdkörper werden, soweit bekannt, niemals als Baumaterial mitverwendet. Eine nicht mit den oben erwähnten Befunden übereinstimmende Mitteilung gibt Lucas, indem er behauptet, daß ein an einem Zweige befestigtes Nest einer *Synagris*-Art, und zwar offenbar *S. cornuta* aus der Umgebung von Bagamoyo, einer Sansibar gegenüber auf dem Kontinent gelegenen Stadt, aus schwarzen, harzigen Substanzen bestanden habe.[3]

---

[1] Sowohl Smith als Taschenberg, Maindron und Roubaud beziehen ihre Mitteilungen auf *S. calida* (L.) Serv., ohne eine Beschreibung der betreffenden Individuen zu geben, aus der man ersehen könnte, ob sie wirklich *S. calida* (L.) Serv. vor sich gehabt haben. Bei Smith und Taschenberg habe ich es angenommen, weil die von ihnen erwähnten Tiere aus Port Natal stammen, somit von einer Gegend, in der tatsächlich *S. calida* (L.) Serv. und nicht die mit ihr öfter verwechselte *S. calida* Sauss. nec L. = *S. spiniventris* Illig vorzukommen scheint. Dagegen habe ich Roubaud's Angaben eben auf die letztgenannte Art bezogen, weil Roubaud's Individuen von Buysson bestimmt waren, welcher, wie ich mich aus zahlreichen von ihm determinierten, mir vorliegenden Stücken überzeugen konnte, konsequent *S. calida* Sauss. nec L. als *S. calida* (L.) Latr. und *S. calida* (L.) Latr. als *S. Sicheliana* Sauss ansieht. Die Arbeit Maindron's kenne ich nur durch die Arbeit Roubaud's, der die Angaben Maindron's auf seine *S. calida*, also auf *S. spiniventris* Illig bezieht.

[2] »Ces trois espèces nidifient..... en toute saison, aussi bien ein saison sèche (froide) qu'en saison des pluies chaude).«

[3] p. CLVI: »Le nid .....construit avec des substances résineuses, de couleur noir; et sur lesquelles l'eau n'a aucune action.«

Die Form des Nestes ist zum Teile je nach der nistenden Species und außerdem je nach dem Stadium, in dem sich der Bau befindet, verschieden. Die Größe hängt von der Größe der nistenden Species und von der Zahl der Zellen ab.

So ist das Nest von *S. calida* nach Guenzius im ersten Baustadium ein hohler Kegel oder Turm von zirka 4 *cm* Höhe und etwas übergebogener, von der innen sorgfältig geglatteten Mündung eingenommener Spitze, im zweiten, ebenfalls noch einzelligen Baustadium infolge Um- und Überkleidung des Kegels mit größeren Mengen von Baumaterial ein Hügel mit annähernd kreisscheibenförmiger Basis, im dritten zwei- bis achtzelligen Baustadium ähnlich wie im zweiten ein Hügel, welcher jedoch je nach der Zahl der in ihm enthaltenen, bei geringerer Zahl in einer, bei größerer in zwei Reihen angeordneten Zellen ± größer, langgestreckt und an der Basis oval umrissen erscheint. Guenzius vergleicht das Nest in diesem Stadium recht anschaulich mit einer halben Orange, Taschenberg mit dem von *Chalicodoma muraria*. Roubaud beschreibt das Nest von *S. calida* als von plumper und unregelmäßiger Form. Die Dimensionen eines achtzelligen Nestes waren 8 bis 9 *cm* in der Länge, 7 *cm* in der Breite und 4·5 *cm* in der Höhe. Öfters sind nach demselben Autor mehrere Nester zu einem, durch deutliche, den Grenzen zwischen je zwei Nestern entsprechende Einschnürungen (étranglements) oder besser Sättel zu einem ± langen Bande oder besser, um den Vergleich Guenzius' weiterzuführen, zu einer Hügelkette vereinigt. Die gewölbte Oberseite des Nestes ist nach Taschenberg narbig, nach Roubaud warzig (mamellonée), die Unterseite dagegen infolge der gewöhnlichen Beschaffenheit des Substrates dagegen gewöhnlich eben und glatt. Abbildungen solcher Nester finden sich bei Roubaud (1910).

Einem im dritten Baustadium befindlichen *calida*-Neste ganz ähnlich, nur infolge der größeren Zahl von (11) Zellen noch größer als das größte beobachtete, nur achtzellige dieser Species war nach Roubaud ein Nest von *S. spiniventris*. Es maß 12 *cm* in der Länge und 8 *cm* in der Breite. Abbildungen von Nestern finden sich bei Roubaud (1910).

Ein zweizelliges Nest von *S. mirabilis* ist nach Guenzius würfelförmig (»quadratée«) mit abgerundeten Ecken, ähnlich einem Neste von *Odynerus parietinus*, das sich in seinem Besitze befinde.

Ein an einem Zweig und zugleich einem breiten Blatt befestigtes Nest von *S. huberti clypeata* ist nach Buysson birnenförmig, 5 *cm* lang, 3·5 *cm* breit und enthält 5 unter einem dicken Mörtelbewurf (crépissage) versteckte, parallel zueinander angeordnete Zellen.

In interessanter Weise verschieden von der Bauart der bisher besprochenen Nester ist die des Nestes von *S. cornuta cornuta*, wie sie übereinstimmend Lucas, André und Roubaud beschreibt. Diese Verschiedenheit ist wesentlich bedingt durch eine dieser Species eigene Ökonomie mit dem Baumaterial, derzufolge sie die Wände der Zellen sowohl wie den dieselben überkleidenden Mörtelbewurf bedeutend dünner macht wie die andern Species. Im ersten Baustadium besteht das ganze Nest aus einer eiförmigen, gegen die Basis zu an Umfang zunehmenden Zelle von zirka 3 *cm* Höhe und 2·2 *cm* Breite, deren Spitze von einem ± langen, seitwärts gewendeten Eingangshalse eingenommen wird. Ist dieser Hals sehr stark entwickelt, so kann nach Roubaud das Ganze die Form eines Schneckenhauses zeigen. Die Außenseite eines solchen nur aus einer Zelle bestehenden Nestes ist mit quer verlaufenden Wulsten geschmückt, während die Innenseite sorgfältig geglättet erscheint. Roubaud vergleicht ein solches Nest mit einem grob geflochtenen Körbchen (petite corbeille en vannerie grossière).

Ob aus einem solchen Neste ähnlich wie bei *S. calida* durch Um- und Überkleidung mit Baumaterial ein solches des zweiten Baustadiums wird, scheint mir aus den Beschreibungen der oben genannten Autoren nicht mit Sicherheit entnommen werden zu können. Jedoch spricht eine von Roubaud gegebene Abbildung eines einzelligen, schneckenförmigen Nestes dafür. Im dritten zwei- bis sechszelligen Baustadium kommt die oben erwähnte Ökonomie mit dem Baumaterial am deutlichsten zum Ausdruck, indem die Nester dieses Stadiums infolge der Dünne der Mörtelüberkleidung fast

immer ihre Zusammensetzung aus mit den Seiten aneinander gelagerten und befestigten Zellen erkennen lassen. Ein solches Nest hat niemals die Form einer halben Orange, sondern immer ± deutlich die einer oder zweier Reihen von mit einer Erdkruste überzogener und durch sie aneinander gekitteter Fäßchen oder Eichen. Die Oberfläche eines solchen Nestes ist infolge der Überkleidung der nur an den eben erst gebauten Zellen eventuell noch freiliegenden Querwülste mit dem sekundären Mörtelbewurfe zum größten Teile oder in seiner ganzen Ausdehnung einfach rauh. Im Speziellen unterscheidet Roubaud bei *S. cornuta cornuta* Bandnester (nids en bande), wenn die Zellen in einer Reihe nebeneinander angeordnet und alle Mündungen derselben nach einer Seite gerichtet sind, von Klumpennestern (nids compacts), wenn die Zellen in mehreren Reihen angeordnet und die Mündungen derselben häufig nach verschiedenen Seiten gerichtet sind. Die letztgenannten Nester ähneln infolge einer stärkeren Überkleidung noch am meisten Nestern von *S. calida* und *spiniventris*, sind aber schon an der geringeren Größe und dem geringeren Gewichte leicht von solchen mit einer gleichen Zahl von Zellen ausgestatteten zu unterscheiden. Roubaud hat auch bezüglich des Zusammenhanges der verschiedenen Lage von *S. cornuta cornuta* Nestern im Raume (orientation) mit der Bauart und der Richtung der Zellmündungen eingehende Studien gemacht. Er stellte fest, daß an einer senkrechten Unterlage, zum Beispiel einer Mauer, befestigte Bandnester gewöhnlich horizontal verlaufen und alle Öffnungen nach oben gerichtet haben, auf einer geneigten Unterlage, zum Beispiel der Innenseite eines Daches befestigte dagegen zwar ebenfalls horizontal verlaufen, aber die Zellmündungen ±, je nach der größeren oder geringeren Abweichung der Substratfläche von der Senkrechten, nach außen gerichtete Zellöffnungen aufweisen, während diese bei an der Unterseite einer horizontalen Fläche befestigten Nestern direkt nach unten zeigen. An Blättern befestigte Bandnester verlaufen entweder horizontal, wenn die Blätter so breit sind, daß sie eine Anheftung des ganzen Bandes von einem Seitenrand bis zum anderen gestatten, oder fast vertikal, wenn sie so schmal sind, daß das Band an ihnen der Länge nach von der Spitze gegen die Basis zu befestigt werden muß und das Blatt zugleich infolge des Gewichtes des Nestes dann selbst eine ± der Senkrechten sich ± nähernde Lage annimmt. In diesem Falle sind dann die Mündungen der Zellen seitwärts gerichtet. Endlich werden von Roubaud auch Vereinigungen mehrerer Nester zu einer Kette ähnlich wie bei *S. calida* beobachtet. Roubaud betrachtet den Bauinstinkt von *S. cornuta cornuta* als den fortgeschrittensten und die Vereinigung mehrerer Nester zu Ketten bei dieser Art sowohl wie bei *S. calida* als eine Andeutung beginnender Koloniebildung, zumal, wenn seine Hypothese, daß die besprochenen Nestervereinigungen nicht ganz zufällig, sondern dadurch zustande gekommen sein sollten, daß die aus einem Neste ausgeflogenen Weibchen ihre Nester an das oder doch in die nächste mögliche Nähe des Nestes ihrer Mutter bauten, den Tatsachen entsprechen sollte. Abbildungen von Nestern finden sich bei Roubaud (1910).

Die Bauart des Nestes von *S. cornuta didieri* stimmt, soviel sich aus den Angaben Buysson's entnehmen läßt, vollständig mit der des Nestes von *S. cornuta cornuta* überein.

Die Bautätigkeit eines *S. calida* ♀, welche sich die Mitte einer Türpfoste zur Anlage ihres Nestes erwählt hatte, schildert Taschenberg nach Mitteilungen Guenzius' wie folgt: »Sie trug als Baumaterial kleine Ballen feuchter, zäher Erde herbei, die sie schon feucht vorfand und mit ihrem Speichel weiter durchknetete, oder von trockenen Stellen, zum Beispiel von einer Lehmwand entnahm und vorher aufgeweicht hatte. Zuerst führte sie nun von diesem Mörtel einen hohlen Kegel von etwa $1^1/_2$ Zoll Höhe auf, dessen Spitze sich nach unten etwas überbog, so daß ihr das Hineinkriechen bequemer wurde; seine Mündung war rund und innerhalb schön geglättet. In diesem Kegel hielt sie sich des Nachts auf, bis sie ihn mit Raupen gefüllt und verschlossen hatte .... Nachdem der erste Turm geschlossen war, wurde er von neuem mit Erde überkleidet, so daß er seine frühere Gestalt gänzlich verlor und die eines Hügels annahm. Jetzt befeuchtete die Wespe die Basis zur rechten Seite dieses Hügels, nahm in einem Halbkreise Erde davon hinweg und verbrauchte sie zu einem neuen Kegel, den sie nach seiner Füllung und seinem Verschlusse wiederum mit Erde überklebte und mit dem ersteren vereinigte.

Die beiden nächsten Kegel wurden auf ähnliche Weise über die beiden ersten gesetzt, indem sie aufwärts baute und somit zwei Reihen Kegel bildete, welche alle unter sich vereinigt wurden, bis ein langer, senkrecht stehender Hügel entstand, der sechs von außen unbemerkbare Zellen einschloß.«

Nach Roubaud entsprechen die kleinen warzenförmigen Erhebungen, mit denen die Oberfläche des Nestes von *S. calida* und *S. spiniventris* besetzt ist, den unzähligen Erdkügelchen, welche die Erbauerin zur Errichtung ihres Nestes aneinander gefügt hat.

Derselbe Autor schildert die etwas abweichende Bauweise von *S. cornuta cornuta* wie folgt:

»L'édification de la loge s'effectue d'abord par le fond. La Guêpe sculpte son travail accumulant la terre d'une façon reguliere suivant toute la largeur de alvéole; elle dépose ses materiaux, sur l'un des côtés, au contact du substratum, puis en procédant à reculons, repartit l'ensemble sur une même, épaisseur selon le diamètre prevu de l'edifice. Elle aporte à ce travail un soin et une ardeur extrêmes, ne quittant sa besogne de maçonne et d'architecte que pour aller en hâte quérir de nouveaux matériaux qu'elle recueille de préférence au même endroit. Deux ou trois jours sont nécessaires à la *Synagris* pour achever la construction de sa corbeille de terre. Alors la besogne est suspendue pendant un certain temps. La Guêpe pond dans sa cellule, et des occupations nouvelles de nourrice et de mère vont succéder à celles du travail de l'argile. Lorsque la larve, qui a pris naissance et s'est développée dans la loge, a terminé sa croissance, l'insecte recouvre l'orifice d'un opercule de terre dont il emprunte souvent les matériaux aux parois du youlot d'entrée, de telle sorte que l'ouverture se trouve reportée à l'extrémité du grand axe de la loge.

La besogne accomplie, l'insecte returne à ses traveaux, et façonne une nouvelle loge lateralement à la précédente et sur le même type. Le nombre maximum des cellules diverses qui peuvent ainsi constituer l'ensemble d'un vieux nid, ne parait pas dépasser 6, dans la moyenne, pour une seule femelle. Chaque fois qu' une nouvelle cellule est construite, elle est rattachée solidement aux précédentes, et un gâchis de terre comblant les intervalles vient masquer en partie l'individualité primitive de chacune des loges, et souvent aussi recouvrir les stries du crépissages fondamental. Jamais cependant l'englobement des cellules diverses n'est aussi complet et ne forme une masse aussi compacte que dans les nids des *Synagris* précédentes. L'aspect du nid est aussi bien différent.«

Der Nestbau obliegt ganz dem Weibchen, ein Männchen beteiligt sich niemals daran.

Der Dienst, den die beschriebenen Nestbauten der Wespe leisten, ist ein zweifacher, indem alle Zellen zur Brutpflege, die jeweils jüngste jedoch, solange sie nicht zugemauert ist, nur oder auch als Zufluchtsort für die Erbauerin namentlich zur Nachtzeit und schließlich oft auch noch als Sterbekammer benützt wird.

Die Brutpflege, welche nur von den Weibchen ausgeübt wird, ist bei den verschiedenen Species, bei denen sie durch Guenzius und Roubaud festgestellt wurde — es sind dies *S. spiniventris*, *S. calida* und *S. cornuta cornuta* — in geradezu überraschender Weise verschieden.

Das Tatsächliche, was darüber von *S. spiniventris* bekannt ist, berichtet Roubaud wie folgt: »Je ne connaissais à peu près rien de cette Guêpe si dans l'une des loges murees du nid que j'ai pu rencontrer à Brazzaville, je n'avais trouvé, par hasard, une jeune larve morte et desséchée avec toute sa provision de chenilles. Tous les autres habitants des alvéoles étaient, soit des larves déjà âgées qui avaient dévoré leurs approvisionnements et filé leur coque, soit des nymphes. Les chenilles qui se trouvaient deposées à côté de la larve de la *Synagris* ont été reconnues par M. P. Chretien pour des chenilles d'Hespérides. . . . M. Maindrou a d'ailleurs suivi en 1879 au Sénégal le mode d'approvisionnement de la *S. calida* (wahrscheinlich auch *S. spiniventris*. Anm. des Autors!). Il a vu l'insecte partir en chasse autour des petites buissons, foncer sur des chenilles, les saisir avec ses mandibules ou les percer de son aiguillon, puis les emporter et les enfonir au nombre de six en moyenne pour chaque cellule. Dans le nid de Brazzaville, ce nombre était beaucoup plus élevé. J'ai compté jusqu'à quatorze chenilles dans la même loge.«

Roubaud schließt daraus, daß *S. spiniventris* ganz nach der Gewohnheit der andern einzellebenden Wespen, in jede vollendete Zelle ihres eine Anzahl Nestes durch Stiche gelähmter Raupen und ein Ei einmauere und sich weiterhin nicht mehr um seinen Nachkommen kümmere. Bei demselben Autor (1910) finden sich auch Abbildungen einer Larve und eines Eies dieser *Synagris*-Art.

In etwas verschiedener Art vollzieht sich nach Roubaud schon die Erziehung der Brut bei *S. calida*. Was er Tatsächliches darüber aus Brazzaville im Französischen Kongo zu berichten weiß, ist folgendes: »Le 19 février, je découvre sons le toit d'une paillotte un nid à deux loges de cette *Synagris*. Le plus ancien, dont l'orifice muré par un tampon de terre, renferme une larve déjà avancée en âge, et une provision de six chenilles inertes dont une aux trois quarts dévorée. Dans la loge la plus recente, qui était gardée par la femelle, se trouvait isolé un oeuf jaunatre simplement déposé dans le fond de la cellule. Le 22, un autre nid m'est signalé par les indigènes sur des cases de tirailleurs sénégalais.

Avec les plus grandes précautions, je le fais saisir. C'est une association de nids formant une bande qui mesure pres de 30 *cm* de longueur. Les adultes éclos avaient déjà pris leur vol, car ces nids sont anciens; on ne trouve plus dans deux des loges que deux femelles, vraisemblement les fondatrices qui s'y sont retirées pour y mourir. Seule la dernière loge à l'une des extrémités de l'association est gardée par une femelle vivante: j'y trouve un oeuf occupant le fond de la cellule, et au-dessus de lui cinq grosses chenilles d'Hesperides.

Le 23 février, un troisième nid m'est apporté par un boy Bakongo qui l'a capturé sur sa case. Trois loges sont murées, qui renferment une jeune nymphe et deux larves dont la croissance est achevée. Une quatrième est ouverte où l'Euménide se tient en permanence, la tête menaçante tournée vers l'orifice. La Guêpe n'a pas abandonné son nid pendant le transport: en l'écartant je trouve dans la loge dix grosses chenilles d'Hespérides qui servent de provisions à une grosse larve déjà parvenue aux trois quarts da sa taille.

Le 27, deux nids me sont encore apportés avec les plus grandes précautions par des indigènes. L'un se compose de trois loges dont deux fermées, la troisième abrite une jeune larve avec une provision de huit chenilles. L'autre comprend cinq loges; dans la plus récente qui est gardée par la femelle se trouve un oeuf sans approvisionnement; dans l'une des cellules voisines dont l'orifice est obturé, une larve de grand taille est muré e avec une provision de sept chenilles, dont deux en partie dévorées.. Les chenilles dont font choix les femelles pour la nourriture de leurs larves sont toutes des chenilles d'Hespérides de plusieurs espèces. Je n'ai pas assisté à la capture de la proie ni à son immobilisation. Certaines sont mâchonnées du côté da la tête et la plupart portent la trace de plusieurs coups d'aiguillon. Toujours est-il que ces chenilles sont plus complètement immobilisées que celles des Odynères de nos régions«.

Roubaud schließt daraus folgendes: Die Wespe legt ein Ei auf den Boden einer eben fertiggestellten Zelle, wartet hierauf einige Zeit in der Zelle das Ei bewachend und bereitet sodann eine kleine Portion (4 bis 5) Raupen in der Zelle für den Moment vor, wo die Larve aus dem Ei ausschlüpfen wird. Sobald diese zu fressen begonnen hat, setzt sie die Nahrungszufuhr in der Weise fort, daß die Larve immer eine nur wenig mehr als für denselben Tag reichende Nahrungsmenge zur Verfügung hat und in den Intervallen zwischen den Jagdausflügen behütet bleibt. Erst wenn die Larve ungefähr drei Viertel ihrer endlichen Größe erreicht hat, füllt sie die Zelle mit einer letzten Portion von Raupen und mauert dieselbe zu.

Über das weitere Leben der Larve, von der ich in Textfig. 22 bis 24 Abbildungen nach einem aus dem Togoland (Bismarckburg) stammenden Exemplar des Königl. zool. Mus. in Berlin zu geben in der Lage bin, in der zugemauerten Zelle macht Roubaud noch folgende Angaben: »A ce moment (nämlich des Eingeschlossenwerdens. Am. d. Autors!) cette larve est encore transparente et de couleur rose. En trois jours, elle a dévoré les chenilles qui sont à sa disposition, pris une teinte uniformément jaunâtre, et a perdu sa transparence par suite du développement abondant des reserves.

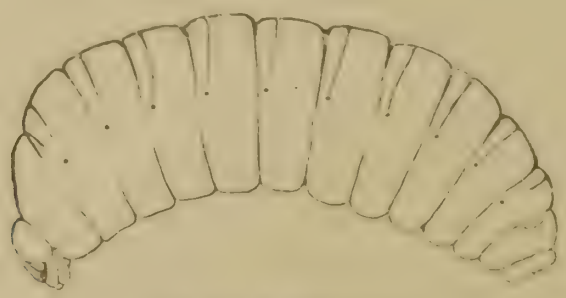
Après trois jours de repos où elle reste in elle reste inerte et immobile, elle tapisse les parois qui l'entourent d'une mince couche de soie qui laisse en dehors d'elle les residus alimentaires, excréments de chenilles, calottes cephaliques et parties chitineuses qui n'ont pas été absorbées.

Il faut compter 19 à 23 jours environ depuis le moment où la larve tisse sa coque jusqu'à l'époque de l'éclasion. La nymphe proprement dite dure une douzaine de jours.

Ainsi, trois larves qui ont filé soie respectivement les 19, 22 et 23 fevrier se sont transformées en nymphe les 1, 3 et 5 mars. L'éclosion a eu lieu les 10 jours pour la première, 12 jours pour la seconde, et 13 jours pqur latroisième.«

Roubaud sieht in der geschilderten Brutpflege einen Fortschritt im Vergleiche zu der bei den anderen einzellebenden Wespen üblichen und zugleich einen Fingerzeig dafür, wie wir uns den Anfang der Entwicklung des Brutpflegeinstinktes bei den sozialen Wespen vorzustellen haben.

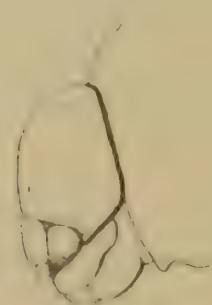
Textfig. 22.



Larve einer *S. analis* Sauss.

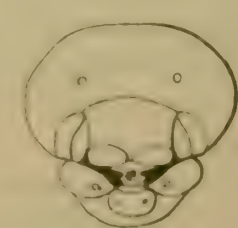
Unzweifelhaft ist wohl der Schutz, den diese Art von Brutpflege gegen jene indirekte Schädigung durch Parasiten, der nach Roubaud die oben erwähnte inmitten toter Raupen tot aufgefundene junge Larve von *S. spiniventris* zum Opfer gefallen sein soll. Roubaud berichtet darüber

Textfig. 23.



Seitenansicht des Kopfes der Larve einer *S. analis* Sauss.

Textfig. 24.



Gesicht der Larve einer *S. analis* Sauss.

folgendes: »Plusieurs d'entre elles (nämlich den tot aufgefundenen Raupen, Anmerkung des Autors) étaient parasitées par les larves d'une Tachinaire (*Tachina fallax* Meig. = *T. xanthaspis* Wiedm. = *Eutachina Wiennertei* B. B.), dont les pupes sorties de l'hôte se trouvaient dans le fond de la loge. Il est possible que la mort et la décomposition plus précoces des chenilles parasitées aient entraîné celle des autres avec celle de la *Synagris*; le parasitisme de la Tachinaire aurait alors étendre indirectement ses effets, non seulement aux chenilles des Hesperides, mais encore à la larve qui s'en nourit, et l'on saisit alors ici, sur le fait, l'un de défauts de ce mode primitif d'éducation des larves.«

Noch eine andere Möglichkeit erscheint nach Roubaud durch die verhältnismäßig vollkommenere Brutpflege von *S. calida* vermieden, nämlich die, daß ein Vorrat von durch Parasiten von innen heraus

schon teilweise verzehrten Raupen für die *Synagris*-Larve nicht genügt und diese daher vor Erlangung ihrer Verpuppungsreife Hungers sterben läßt.

Eine Lücke in den Beobachtungen Roubaud's füllt die folgende Schilderung Taschenberg's (aus einem Briefe Guenzius' entnommene Schilderung Taschenberg's von einem Jagdzuge von *S. calida* in Port Natal aus: »Daß die langen Kinnbacken (nicht Kinnladen, wie sich Herr Guenzius ausdrückt) diesem Insekt nicht zum Nestbau allein, sondern auch zur Erlangung der für seine Brut bestimmten Raupen dienen müßten, hatte ich zwar schon vermutet, fand es aber auch durch Beobachtung bestätigt. Ich stand nämlich eines Morgens im Garten bewundernd vor einer *Zinnia elegans*, als eine dieser Wespen sich auf eine Blüte niederließ und wie suchend auf ihr umherwanderte. Bald wurde sie eifriger, senkte ihre Zangen, hier und da sondierend, ein, bis sie an einer Stelle stecken blieb. Sie hatte etwas gefaßt. Mit lautem Gesumme zog sie aus dem Blumenboden eine dort verborgen gewesene Raupe hervor, die in Farbe und Zeichnung den oben erwähnten[1] glich.

Mit einer wahren Wut nahm sie nun die Raupe unter sich, bog den Hinterleib unter sie und brachte ihr mehrere Stiche bei. Unter lautem Gesumme und lebhafter Bewegung der Flügel trug und zog sie ihre Beute noch einige Zeit auf der Blume umher, bis sie endlich ruhiger wurde und sich anschickte, sie nach ihrem Nest zu schaffen. Über der mit den Kinnbacken gefaßten Raupe reitend, schleppte sie dieselbe von Blatt zu Blatt, die Zwischenräume mit Hilfe der Flügel überspringend. Da jene aber noch nicht tot war (der bekannte Umstand, daß die von Hymenopteren als Futter für die Brut eingetragenen Insekten nur betäubt und wochenlang nach dem Einmauern noch Lebenszeichen von sich geben, ist auch Herrn Guenzius nicht entgangen) und dann und wann mit ihren Nachschiebern hängen blieb, mußte die Wespe oft anhalten und ihren Hinterleib als Hebel unter die Raupe bringen, um sie wieder flottzumachen. Was tat das kluge Tier, um sich den Transport zu erleichtern? Es legte die Raupe auf den Rücken und faßte sie an der Kehle, so daß nun die Füße nach oben gerichtet waren. Jetzt, da die Raupe glatt war, ging es ohne Unterbrechung, wie eine Schlittenfahrt weiter.«

Nach einer andern durch Smith (1858) veröffentlichten Mitteilung Guenzius' sammelt *Synagris calida* in Port Natal »the larvae of Catocala and other Noctuidae with secrete themselves in the fissures of tree bark, between seed-vessels or contracted leaves.« Hiezu wäre zu bemerken, daß die Gattung *catocala* in der ganzen äthiopischen Region fehlt!

In ähnlicher, aber doch wieder wesentlich vervollkommneter Weise geht die Brutpflege bei *S. cornuta cornuta* und wahrscheinlich auch bei *S. cornuta didieri* vor sich. Roubaud berichtet über die erstere aus Brazzaville im Französischen Kongo folgendes; »Lorsque la *Synagris* a terminé la construction de sa cellule de terre, elle y pond un oeuf blanchâtre, mesurant 6 mill. de longueur, et dont le chorion présente à l'une des extrémités, le rudiment d'un filament terminal; c'est le rest de ce fil suspenseur de l'oeuf, qui, chez un grand nombre d'Euménides, rattache l'oeuf aux parois de sa loge. L'oeuf pondu, la femelle demeure au nid, la tête tournée vers l'orifice; on ne la voit faire que de loin en loin de courtes absences sans donte pour aller à la recherche de sa nourriture; mais elle ne rapporte aucune proie, et n'entreprend aucun approvisionnement pour son nid. Ce n'est que lorsque la larve est éclose, que la Guêpe commence à partir en chasse d'une manière plus active; elle va et vient incessament, ne faisant au nid que des séjours très courts à des intervalles répétés. C'est ici que l'histoire de notre *Synagris* devient complètement différente, non seulement de celle des deux espèces précédents (*S. spiniventris* und *S. calida*, Anmerkung des Autors!), mais encore de toutes celles que l'on connaît relatives aux Euménides. En examinant des nids à plusieurs reprises, peu de temps après la rentrée de la femelle, qui jamais ne paraît apporter de proie vivante entre ses mandibules, je les trouvai constamment vides de provisions d'aucune sorte.

[1] Diese Stelle lautet: »Die Raupen, welche sie herbeibrachte, waren bleich, teils weißlich und grünlich, als ob sie unter Gespinst gelebt hätten (Tortrices), teils dunkelbraun mit der charakteristischen hufeisenförmigen Zeichnung auf dem Aftergliede, welche ebenfalls versteckt lebende Raupen oft tragen.

Quels que soient son âge et son état de développement, la larve qui était couchée sur le dos dans le fond de sa cellule ne paraissait pas avoir de chenilles à sa disposition. Bien plus, on ne trouvait aucun reste d'un repas précédent, soit des calottes céphaliques de chenilles antérieurement dévorées, soit d'excréments évacués par les chenilles paralysées, comme on en observe toujours dans les loges des autres *Symagris*. Il fallait en conclure, que la *S. cornuta*, par une exception tout à fait remarquable aux habitudes des Guêpes solitaires, nourrissait sa larve au jour le jour, sans approvisionner, et sans doute d'une manière très spéciale.

En surveillant plus étroitement les allées et venues d'une de ces Guêpes, j'obtins enfin la clef du problème. Un nid d'accès facile, est examiné au moment où la *Symagris* mère vient de sortir d'une loge. J'examine soigneusement le contenu de la cellule et n'y découvre comme à l'ordinaire aucune trace de chenilles. La larve de la *Symagris* gît au fond de l'alvéole: je la saisis délicatement, à l'aide d'une pince, puis après avoir vérifié qu'elle ne porte sur elle aucune trace d'aliment, je la replace dans sa position normale. Une dizaine de minute se passent lorsque la Guêpe revient d'un vol rapide et rentre dans son nid. J'attends quelques instants, puis je la force à quitter la place, et aperçois alors, déposé sur le thorax de la larve, à la face ventrale, et à proximité de la bouche, un petit amas alimentaire de couleur verte, de consistance semi-liquide, que la larve dévore avidement. En l'examinant de plus près, je reconnais que cette pâtée est entièrement constituée par le corps grossièrement malaxé d'une chenille . . . . La sollicitude de la *Symagris* mère pour son produit est très grande. Presque constamment elle part en chasse, quêtant les provisions que consommera immédiatement la larve. Pendant le jour, les heures de repos sont brèves, car la croissance de cette dernière est rapide et son appétit continuel. Aussi ne voit-on la femelle au nid que pendant de courts intervalles. Elle apporte la nourriture, la dépose à l'endroit utile, reste quelques instants occupée à soigner sa larve, l'abdomen dirigé vers le dehors, puis elle se retourne et quitte le nid à nouveau. Tandis qu'elle distribue la nourriture, on ne la voit pas manifester son agitation et son affairement par des battements d'ailes à la manière des *Icaria* et des *Belonogaster* donnant la pâtée à leurs jeunes. Rien ne trahit à l'extérieur la nature des occupations de la *Symagris* lorsqu'elle pourvoit aux besoins alimentaires de sa larve. Les absences de la femelle, lorsque la larve est en pleine croissance, sont fréquentes mais durent peu. L'étendue de ses déplacements et le rayon de sa zone de chasse doivent donc être assez restreints. Pendant les rares moments de repos, et pendant la nuit, la Guêpe reste dans sa loge, gardant sa progéniture, la tête tournée vers les dehors . . . . . Lorsque la femelle a jugé que la croissance de sa larve est terminée, elle mure avec de la terre l'orifice de la loge, et cessant dès lors de s'occuper de la prisonnière, songe immédiatement à la progéniture qui doit lui succéder.«

Die Brutpflege von *S. cornuta cornuta* stimmt also im allgemeinen mit der von *S. calida* überein, bis auf den merkwürdigen Umstand, daß bei ihr die Larve bis zur Erreichung ihrer vollen Größe ganz unähnlich wie bei allen andern einzellebenden, aber ähnlich wie bei den sozialen Wespen fortwährend mit in Bissen vorbereiteter Nahrung geatzt wird.

Auf der Jagd ist *S. cornuta* noch nicht beobachtet worden, weshalb man auch bezüglich der Natur der verkauten Raupen nur auf die durch das Aussehen gewisser, in dem Nahrungsbrei vorgefundener relativ gut erhaltener Teile nahegelegte Vermutung angewiesen ist, daß es sich wahrscheinlich ebenfalls um Hesperidenraupen handelt.

Interessant ist, was Roubaud über den Zeitpunkt der Einmauerung der Larve sagt: »Au moment où a lieu la fermeture de l'alvéole, et où, par suite, prend fin l'alimentation de la larve, celle-ci ne paraît pas avoir encore complètement renoncé à la nourriture: son appétit est loin d'être assouvi. Elle dévore avec avidité toutes les proies animales qu'on lui offre. Il faut supposer à l'Euménide mère un sens spécial qui la porte à suspendre elle-même lorsqu'il en est temps ses fonctions nourricières.« Der Annahme, daß dieser »sens spécial« nichts anderes sei als die Nötigung, ein Ei abzulegen, steht nach Roubaud seine Beobachtung entgegen, daß ein junges Weibchen eine in sich einen Parasiten beherbergende und dadurch in ihrem Wachstum verzögerte Larve durch eine weitaus längere Zeit,

nämlich über drei Monate, als sie gewöhnlich zur Aufzucht einer Larve notwendig zu sein scheint, nährte, bis sie sich endlich entschloß, die Zelle zuzumauern. Über die gewöhnliche Dauer der Aufzucht einer Larve berichtet Roubaud folgendes: »Dans les conditions ordinaires il faut près d'un mois à la *S. cornuta* pour élever sa larve depuis l'oeuf jusqu'à l'occlusion de la loge qui la renferme. Ainsi, à Brazzaville, mon aide M. Weiss a pu constater la présence d'un oeuf dans une loge nouvellement formée, le 29 octobre. Or, le 26 novembre seulement, la femelle commençait à obturer l'orifice de cette loge, ayant achevé d'alimenter sa larve. J'ignore la durée propre de l'evolution de l'oeuf qu'il faudrait déduire de ce laps de temps pour connaître la durée exacte de la vie larvaire jusqu'à la fin de l'alimentation. Cette durée doit d'ailleurs varier beaucoup suivant l'abondance de la nourriture que reçoit la larve: on rencontre fréquemment des nids de quatre loges dont les trois premières sont encore mûrées toutes les trois, alors que la femelle a déjà entrepris l'elevage d'une quatrième larve. Aucune éclosion ne s'est encore produite; or, comme il faut compter une vingtaine de jours depuis la fermeture de la cellule jusqu'à l'éclosion de l'adulte, ceci laisse à penser que la croissance larvaire a été dans ce cas très rapide, puis que trois élevages ont pu se succéder avant la fin de cette période.«

Über die weiteren Schicksale der eingemauerten Larve wird von Roubaud berichtet: »Pendant ce temps (nämlich der Ernährung einer zweiten Larve durch die Wespe, Anmerkung des Autors), la précédent, dans sa loge murée, après être restée quelques jours inactive, tapisse d'une mince couche de soie les parois de terre de sa loge et se transforme en nymphe . . . . . La durée de la nymphose de la *S. cornuta* est approximativement d'une quinzaine de jours. Une cellule qui fut murée le 13 décembre, fournit un adulte la 5. janvier après vingt-trois jours. Il faut déduire de ce temps celui qui est nécessaire à la larve pour filer sa coque et se transformer en nymphe, et qu'on peut èvaluer à une semaine environ. Pour sortir de sa prison de terre, la *Synagris* adulte humeche, comme à l'ordinaire avec sa salive, l'opercule de terre qui l'emprisonne, et celui-ci, qui se ramollit aussitôt par imbibition, cède immédiatement sous la poussée de la Guêpe captive.«

Bei dem schon oft zitierten Autor (1910) finden sich auch Abbildungen einer Larve von *S. cornuta*, an der im Vergleich mit der ebenfalls abgebildeten von *S. calida* die stärkere Krümmung des ganzen, aber namentlich des vorderen Teiles des Körpers auffällt. Roubaud bemerkt dazu: »La larve et couchée sur le dos dans la cellule, et la forme même de son corps dont la courbure est plus accusée que celles des autres espèces de *Synagris*, est de nature à faciliter encore le contact de la bouche avec l'aliment.«

Roubaud sieht in der beschriebenen Brutpflege von *S. cornuta* einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der von *S. calida* und noch mehr von *S. spiniventris* und zugleich eine Brücke — die andere ist die bei *S. cornuta* und *calida* vorkommende fakultative Vereinigung von Einzelnestern zu Nesterketten — über die Kluft, welche bisher in unserer Vorstellung zwischen der Lebensweise der solitären und sozialen Wespen bestanden hat. Daß übrigens dieser Brutpflegeinstinkt auch Nachteile hat, geht aus dem schon oben erwähnten Falle der übermäßig ausgedehnten Ernährungszeit einer von einem Parasiten bewohnten Larve hervor, über den Roubaud noch folgendes berichtet: »La *Synagris* mère, aprés avoir enfin muré l'alvéole, commença l'édification de sa seconde loge, près de trois mois et demi après l'ancienne. Après une journée de travail, elle disparut et ne revint plus. Il est vraisemblement qu'elle périt accidentellement et avec elle toute sa lignée future: c'est là resultante indirecte de l'action exercée par l'Ichneumonide parasite sur la première larve, qui employa inutilement à son service la majeure partie de la vie de la femelle. On peut supposer, il est vrai, que celle-ci, avertie de la présence du parasite, a pu prendre la résolution d'entreprendre ailleurs un nouveau nid, mais la construction commencée de la loge rend cette hypothèse peu plausible . . . .

Ainsi la perfection de cet instinct maternel si évolué des *Synagris* du groupe de la *cornuta*, se trouve ici étendre d'une façon désastreuse pour tout le nid l'influence néfaste d'un cas de parasitisme isolé.«

Von der Brutpflege von *S. cornuta didieri* berichtet Buysson nach einer Mitteilung L. Didier's nur folgendes: »La femelle fondatrice doit nourrir vraisemblement ses larves les unes après les autres, à la bequée, comme l'a observé M. L. Roubaud (Comptes rendus de l'Academie des Sciences, n. 16, 1908, p. 696) pour la *Synagris cornuta* L., qui est du même groupe. La larve extraite par M. L. Didier était seule dans sa cellule sans aucun débris de chenilles, approvisionnement dont on retrouve toujours des traces dans les cellules des espèces qui ne nourissent pas leurs larves à la bequée.«

Derselbe Autor (Buysson) gibt auch eine Beschreibung einer Larve: »M. Didier a conservé une larve. Malheureusement elle n'est pas en bon etat. Elle est fortement arquée dans le sens dorso-ventral, blanchâtre, large, trapue, beaucoup plus grosse dans la moitié postérieure, formée de 13 segments, plus la tête, munie de 10 paires de stigmates. La tête est petite, les mandibules tres épaisses, fortement chitinisees, ne se touchant pas au repos, concaves sur leur face interne. La labre forme à la suite du clypeus deux lobes transversaux convexes, un ou-dessus de chacune des mandibules. Il n'est pas possible de reconnaître la forme des renflements que pouvaient avoir les segments. Je ne puis donner les dimensions de ladite larve, parce qu'elle est trop contractée et défectueuse.«

Die Männchen (von *S. cornuta cornuta*) beteiligen sich nach Roubaud weder am Nestbau noch sonstwie an der Brutpflege, halten sich auch die meiste Zeit niemals bei oder in den Nestern auf, sondern treiben sich in weiterer Entfernung von den menschlichen Ansiedlungen im Busch (brousse) herum. Jedoch pflegen sie, wie Roubaud beobachtet hat, regelmäßig von Zeit zu Zeit den Nestern, und zwar, wie man aus der dabei bekundeten genauen Ortskenntnis entnehmen kann, vermutlich jenen Nestern, aus den sie selbst einmal ausgeflogen sind, Besuche abzustatten, bei denen sie die noch nicht geöffneten Zellen abtasten und untersuchen, wohl um sich davon zu unterrichten, ob in ihnen junge Weibchen vorhanden, und deren Ausflug zu gewärtigen. Treffen bei einer solchen Visite zwei oder mehr Männchen auf einem Neste zusammen, so kommt es regelmäßig zu einem Kampf, welcher durch Drängen und Stoßen mit den bei größeren Männchen auf den Mandibeln aufgesetzten ± langen Hörnern ausgefochten wird und bei dem in der Regel der zuerst Angekommene auch seinen Platz behauptet. Roubaud vergleicht die obengenannten (im systematischen Teil dieser Monographie, p. 92 [306], ausführlich beschriebenen) Mandibelhörner der *S. cornuta* ♂ mit den Zangen der Hirschkäfer, welche ebenso wie jene als Angriffs- und Verteidigungswaffen dienten und durch sexuelle Selektion (selection sexuelle) sich entwickelt hätten. Möglicherweise spielten sie auch bei der Begattung eine Rolle. Endlich erwähnt Roubaud auch die große Variabilität dieser Bildungen: »Rien n'est plus variable d'ailleurs suivant les individus elevés dans le même nid que les dimensions et la forme de ces grosses pinces.« Gerade im Hinblicke auf diese Veränderlichkeit glaube ich aber die Frage, ob diesen und anderen, im systematischen Teil besprochenen, oft sehr auffallenden, sekundären Geschlechtscharakteren der *Synagris*-Männchen irgend eine biologische Bedeutung und damit ein Selektionswert zuzuschreiben ist, das heißt, ob wir annehmen sollen, daß die genannten Bildungen irgendwie dem Männchen von Nutzen sind, im Gegensatz zu Roubaud verneinen zu müssen.

In alten *Synagris*-Nestern pflegen nach Roubaud regelmäßig Bienen der Gattungen *Megachile*, *Osmia* u. a. und Wegwespen (*Pompilidae*) zu nisten. Die Letztgenannten sollen bisweilen sogar schon von Bienen besetzte Zellen benützen.

Von Parasiten verschiedener *Synagris*-Arten sind bekannt: Eine *Chrysidide*, nämlich eine nicht näher beschriebene große goldgrüne *Chrysis*, welche Guenzius nach Taschenberg öfter aus den Nestern von *S. calida* in Port Natal erzog; zwei Ichneumoniden, nämlich *Atractodes Guenzii* Taschenbg., ebenfalls durch Guenzius aus Nestern von *S. calida* in Port Natal erzogen, und *Ospynchotus flavipes* Brulle, von Roubaud aus Nestern von *S. cornuta cornuta* und *S. calida* in Brazzaville erzogen und (1910) im Larvenstadium abgebildet (derselbe Schmarotzer, welcher die oben erwähnte Verzögerung im Wachstum einer *Synagris cornuta*-Larve verursachte); ein prachtvoller (»magnifique«) *Rhiphiphoride*, ebenfalls von Roubaud aus Nestern von *S. cornuta cornuta* in Brazzaville erzogen, und endlich ein *Chalcidide*, über den Roubaud (1910) folgendes berichtet: »Enfin les adultes

eux-mêmes peuvent être parasités par des larves de Chalcidides. J'observais à Brazzaville, depuis plus de trois mois, une femelle de *Synagris cornuta*, d'un nid à une seule loge, qui restait dans son nid sans parvenir à poudre, lorsqu'un jour je vis sortir de l'éxtremité abdominale de cette Guêpe qui faisait saillie hors du nid une petite larve blanche et agile. Quelques instant après une nouvelle larve fit son apparition et comme la précédente se laissa choir à terre. Capturant alors la *Synagris*, je pus reconnaître à la dissection que toute la cavité générale était encore envahie par de petites larves semblables aux premières, qui s'apprê aient à sortir sans doute en perforant la membrane d'articulation des segments terminaux. Ces larves (auch abgebildet in der Arbeit Roubaud's. Anmerkung des Autors!) sont caractérisées par la présence de quatre fausses pattes rétractiles aux segments V, VI, VII, VIII du corps. Je ne suis pas parvenu à en connaître les adultes. Elles se sont transformée en nymphes dans un petit cocon peu de temps après leur issue du corps de l'hôte, mais ces nymphes ne sont pas parvenues à l'éclosion.

Un fait intéressant à noter est la stérilité de la Guêpe parasitée. Elle s'est montrée incapable de poudre, et la dissection m'a montré que les ovaires étaient en effet restés à un état d'immaturité complet. C'est un cas très net de castration parasitaire.«

Gegenüber dem Menschen scheinen sich manche *Synagris*-Arten, wie schon aus ihrer Vorliebe für Nistplätze in der Nähe menschlicher Ansiedlungen hervorgeht, durchaus nicht scheu, sondern eher so dreist wie die meisten sozialen Wespen unserer Gegenden zu benehmen. Dies gilt nach Guenzius besonders von *S. calida*. Wenigstens erzählt er von einem Weibchen dieser Art, daß sie sich den Türpfosten im Eingange zu seiner Wohnung in Port Natal als Bauplatz für ihr Nest erwählte, sich trotz wiederholter Versuche nicht verscheuchen ließ, so daß man sie endlich gewähren lassen mußte. Guenzius suchte nun nach Taschenberg »ihr Vertrauen dadurch wieder zu gewinnen, daß er die Tür erst leise nach innen zog, wenn die Wespe zum Bauen herbeikam, und hielt sie bald ganz offen, so daß die Wespe durch die Tür in das Haus kommen und ihre Arbeit fortsetzen konnte. Dies tat sie auch bald ganz furchtlos, selbst wenn er dabei stand, und zwar so dicht, daß er das beschäftigte Tier fast mit seiner Nase berührte, ja daß er sie mit dem Munde anhauchen durfte, ohne sie zu stören, vielmehr glaubt er bemerkt zu haben, daß ihr das angenehm gewesen sei.«

Von derselben Wespe erzählt Guenzius noch folgendes Geschichtchen: »Einst hatte unsere Wespe eine ihrer Zellen des Nachmittags geschlossen und somit keine Herberge für die Nacht, sie blieb deshalb frei auf ihrem Nestchen sitzen. Da ich nun am Abend die Tür offen hielt, um Nachtinsekten in das Zimmer zu locken, wurde die Wespe vom Lichte geblendet und flog im Zimmer umher, bis sie sich zuletzt hinter einem Vorhange versteckte, wo ich sie auch am Morgen fand. Ich trug sie auf einer untergeschobenen Feder auf ihr Nest, was sie sich ruhig gefallen ließ. Kaum auf demselben angekommen, zeigte sie sich sehr aufgeregt; denn mit ausgebreiteten Flügeln lief sie summend auf demselben umher, betastete alles und drückte offenbar hierdurch ihre große Freude aus, das Nest wohlbehalten wieder gefunden zu haben.«

Literaturliste.

(Die mit einem Sternchen bezeichneten Werke lagen mir selbst nicht vor; Vollständigkeit wurde zu erzielen versucht bis zum Jahre 1912 inklusive.)

André, Ed., Species d'Hymenoptères d'Europe et d'Algerie, II, Beaunne (côte-d'or) 1881–86.

– Ern., Sur quelques Vespides africains nouveaux ou peu connus. – Rev. d'Entom., XIV, Caen 1895, p. 352–356.

* Anonym, in La Nature, XIII, 1885.

Blanchard, M. E., Histoire naturelle des Intectes, III, Paris 1840.

Buysson, R. du, Hymenoptères nouveaux. – Rev. d'Entom., XXV, Caen 1906, p. 103–112.

– Hymenoptères nouveaux. – Rev. d'Entom., XXVII, Caen 1908, p. 207–219.

– Hymenoptères nouveaux ou peu connus. – Rev. d'Entom., XXVIII, Caen 1910, p. 173–179.

Cameron, P., On the Hymenoptera of the Albany Museum, Grahamstown, South Africa (Second Paper). – Rec. of the Albany Mus., I, Nr. 4, 1905, p. 185–265.

– Y. Sjöstedt, Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru und der umgebenden Massaisteppe Deutsch-Ostafrikas, 1905–1906, II, 8. Hymenoptera, 6. Vespidae, p. 169–196.

Christ, J. L., Naturgeschichte, Klassifikation und Nomenklatur der Insekten vom Bienen-, Wespen- und Ameisengeschlecht, Frankfurt a. M., 1791.

Dalla Torre, C. G. v. Catalogus Hymenopterum, IX, Vespidae, Lipsiae 1894.

– Wytsmann, Genera Insectorum, XIX, Hymenoptera, Fam. Vespidae 1904.

Drury, D., Illustrations of Natural History, II, London 1773.

Fabricius, J. Ch., Systema Entomologiae, Flensburgi et Lipsiae 1775.

– Species Insectorum, I, Hamburgi et Kilonii 1781.

– Mantissa Insectorum, I, Hafniae 1787.

– Entomologia systematica, II, Hafniae 1793.

– Systema Piezatorum, Brunsvigiae 1804.

Geer, Ch. de, Memoires pour servir à l'histoire des Insectes, VII, ouvrage posthume, Stockholm 1778.

Gerstaecker, A., Beitrag zur Insektenfauna von Zanzibar. – Arch. f. Naturg., XXXVII, 1, Berlin 1871, p. 34–363.

– Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique auf Befehl Seiner Majestät des Königs Friedrich Wilhelm IV. in den Jahren 1842 bis 1845, ausgeführt von Wilhelm C. H. Peters. Zoologie, V. Insekten und Myriapoden, Berlin 1862.

– Baron Carl Claus v. d. Decken's Reisen in Ostafrika, III, Wissenschaftliche Ergebnisse 2. Gliedertiere, Leipzig und Heidelberg 1873.

Gmelin, J. F., Caroli a Linné Systema naturae editio decima tertia reformata, I, 5, Lugduni (Lipsiae) 1789.

Götze, J. A. E., Karl Degeer's Abhandlungen zur Geschichte der Insekten. VII, Nürnberg 1870.

Gribodo, G., Spedizione Italiana nell'Africa equatoriale, Risulti Zoologici, Imenotteri. — Ann. Mus. civ. Genova, XVI, 1880—81, p. 226—269.

Spedizione Italiana nell'Africa equatoriale, Risulti Zoologici, Imenotteri, Memoria seconda. — Ann. Mus. civ. Genova, Serie 2_a, I (XXI), 1884, p. 276—325.

— Contribuzione imenotterologiche. Sopra alcune specie nuove o poco conosciute di Imenotteri Diplotteri, Nota IV (I). — Bull. Soc. Entom. Ital., XXIII, 1891, p. 242—300.

Gray, G., The class Insecta arranged by the Baron Cuvier with supplementary additions te each by Edw. Griffith and Edw. Pidgeon and notices of niew genera and species by, II, London 1832.

Guérin-Méneville, E., Iconographie du Règne animal de C. Cuvier, Insectes, Paris 1829—38.

— Voyage en Abyssinie exécuté pendant les années 1839, 1840, 1841, 1842, 1843 par une commission scientifique composée de MM. Théophile Lefebre, A. Petit, Quartin-Dillon, Vignaud, Quatrième Partie, Histoire naturelle, Zoologie par MM. O. des Murs, Florent Prévost, Guichenot, VI, Paris 1845—50.

Illiger, K., Neue Insekten, Artikel VI. — Magaz. f. Insektenkunde, I, 1801, p. 163—260.

Jurine, L., Nouvelle méthode de classer les Hymenoptères et les Diptères, Hymenoptères, I, Genève 1807.

Klug, T., Über die Geschlechtsverschiedenheit der Piezaten. Andere Hälfte der Fabricius'schen Gattungen. — Der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin, Magazin II, Berlin 1808, p. 51.

Kohl, F. F., Hymenopteren, von Herrn Dr. Fr. Stuhlmann, in Ostafrika gesammelt. — Jahrbuch der Hamburger wissensch. Anstalten, X, 2, p. 179 bis 191, Hamburg 1893.

— Zur Hymenopterenfauna Afrikas. — Annal. naturhist. Hofmus., IX, Wien 1894, p. 279—350.

Lamarck, J. B. P. A. de. Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres, IV, Paris 1817.

— Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres, deuxieme édition par MM. C. P. Deshages et H. Milne Edwars, IV, Paris 1835.

Latreille, P. A., Histoire naturelle des Crustacées et des Insectes, III, Paris 1802.

— Histoire naturelle des Crustacées et des Insectes, XIII, Paris 1805.

— Genera Crustaceorum et Insectorum, IV, Parisiis et Argentorati 1809.

— La Règne animal par M. le Ch$^{er.}$ Cuvier, III, contenant les Crustacées, les Arachnides et les Insectes, Paris 1817.

— Encyclopédie méthodique Histoire naturelle Entomologie, ou Histoire naturelle des Crustacécs. des Arachnides et des Insectes, X, Paris 1825.

— La Règne animal par M. le baron Cuvier, nouvelle édition, revue et augmentée, V. Suite et fin des insectes, Paris 1829.

Lepeletier, Amédée de Saint-Fargeau, Histoire naturelle des Insectes, Hymenoptères, II, Paris 1841.

Linné, C., a, Systema Naturae Regnum animale Editio decima 1758 cura societatis zoologicae germanicae iterum edita Lipsiae 1894, I.

— Museum Ludovicae Ulricae reginae Svecorum etc. . . . . editum *a*, Holmiae 1764.

— Systema Naturae Editio duodecima, Vindobonae, 1767—70, I, 2, 1767.

Lucas, H., in Bull. Seances Soc. Entom. France, Paris 1877, p. CLVI.

Magretti, P., Risultati di Raccolte imenotterologiche nell'Africa orientale. — Ann. Mus. civ. Genova, XXI. 1884, p. 523—636.

Maindron M., Quelques mots sur les Guêpes maçonnes. – Moniteur du Sénégal et Dependances, St. Louis 1879.

Meade-Waldo, G., Description of new Species of African Diploptera in the Collection of the British Museum. – Ann. and Magaz. of Nat. Hist. (8) VIII, London 1911, p. 445–457.

– New Species of Diploptera in the Collection of the British Museum. — Ann. and Magaz. of Nat. Hist. (8) XI, London 1913, p. 44–54.

Macsary, A., Species novae vel minus cognitae generis. *Synagris* Latr. — Ann. Mus. Nat. Hung., I, 1903, p. 503–508.

– Vespidarum species quattuor novae ab Alexandro Mocsáry descriptae. – Ann. Mus. Nat. Hung., IV, 1906, p. 197–200.

Müller, Ph. L. St., Des Ritters Carl von Linné vollständiges Natursystem nach der 12. lateinischen Ausgabe, V. Von den Insekten, 2, Nürnberg 1775.

Olivier, M., Encyclopedie methodique Histoire naturelle. Insectes, VI, Paris 1791.

Reiche und Fairmaire, Voyage en Abyssinie par MM. Ferret et Galliner, III, Paris 1847. Atlas Parsi 1847–48.

Retzius, A. J., Caroli lib. Bar. de Geer Genera et Species Insectorum e generosissimi auctoris scriptis extraxit, digessit latine quoad partem reddidit, et terminologiam insectorum linneanam addidit, Lipsiae 1783.

Reuter, O. M., Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten bis zum Erwachen der sozialen Instinkte. Vom Verfasser revidierte Übersetzung nach dem schwedischen Manuskript besorgt von A. und M. Buch, Berlin 1913 (enthält nur eine kurze Zusammenfassung der von Roubaud mitgeteilten Beobachtungen).

Ritsema, C., Aanteekeningen betreffende Hymenoptera von Neder-Guinea. – Tijdschr. v. Entomologie, 'sGravenhage, II, 9, 1873–74, p. 175–211.

Roubaud, E., Gradation et perfectionnement de l'instinct chez les Guêpes solitaires d'Afrique du genre Synagris. Note de M. E. Roubaud presentée par M. E. L. Bouvier. – Compt. rend. hebd. des séances de l'Academie des sciences, CXLVII, Paris 1908, p. 695–697.

– Recherches sur la biologie des Synagris (Hymén). Evolution de l'instinct chez les Guepes solitaires. – Ann. Soc. Ent. Franc., LXXIX, Paris 1910, p. 1–24.

Saussure, W., de., Études sur la Famille des Vespides I. Monographie des Guêpes solitaires ou de la tribu des Eumèniens, Genève Paris, 1852.

– Etudes sur la Famille des Vespides. III. Monographie des Guêpes solitaires. III, ou de la tribu des Masariens, Genève, Paris 1854.

– Mélanges hyménoptérologiques. – Mem. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, XVII, 1863, p. 171–244.

Serville, And., Insectes recueillis en Afrique et en Amérique par A.-M.-F.-J. Palisot de Beauvois dans les royaumes d'Oware et de Benin, a Saint-Dominique et dans les États-Unis, pendant les Années 1746–1797, Paris 1805 (von p. 241 an nach dem Tode Benvois'heendel).

Smith, Nest of Hymenoptera from Port Natal. – Trans. Entom. Soc. London, 2, III, 1854—56, Proceedings, p. 128–30.

– On the Habits of the Hymenoptera of Natal. – Trans. Entom. Soc. London 2, V. Proceedings 1858 p. 9–10.

Spinola, M., Insectorum Liguriae species novae aut rariores, quas in agro ligustico nuper detexit, descripsit, et iconibus illustravit, I, 1, Genuae 1808.

Stadelmann, H., Die Hymenopteren Ostafrikas 1897.

Taschenberg, E., Biologische Notizen über einige zum Teil neue Hymenopteren aus Port Natal. — Zeitschrift f. d. ges. Naturw., XXXIX, 1872, p. 1 – 7.

Tullgren, A., On some Hymenoptera Aculeata from the Cameroons. — Arkiv för Zoologi, I, 1904, p. 425 bis 472.

Voigt, F. S., Das Tierreich vom Baron von Cuvier. Nach der zweiten vermehrten Ausgabe übersetzt und durch Zusätze erweitert, 5. Band, die eigentlichen Insekten enthaltend, Leipzig 1839.

* Weestwood, Illustrations of Natural History, Ed. 2ª, II, 1837.

Namensverzeichnis.

(Namen von neuen Untergattungen, Arten u. s. w. werden hier durch gesperrten Druck hervorgehoben, Synonyme in Klammern gesetzt.)

Seite

abdominalis Sauss. . . . . 39 [253]
abyssinica subsp. *abyssinica* Guér. . . . . 21, 25, 59, 60 [235, 239, 273, 274]
abyssinica subsp. *albofasciata* Maidl . . . . . 24, 28, 60 [238, 242, 274]
abyssinica subsp. *emarginata* Sauss. . . . . 22, 26, 61 [236, 240, 275]
(*aequatorialis* Sauss.) . . . . . 48 [262]
aestuans subsp. *aestuans* (F.) Serv. . . . . 25, 29, 69 [239, 243, 283]
aestuans subsp. *rufa* Stadelm. . 24, 29, 70 [238, 243, 284]
(*aethiopica* Sauss.) . . . . . 60 [274]
(*affinis* Sauss.) . . . . . 48 [262]
(*amplissima* Kohl) . . . . . 69 [283]
analis Sauss. . . . . 22, 26, 39, 60 [236, 240, 253, 283]
analis subsp. *analis* Sauss. . . . 22, 39 [236, 253]
analis subsp. *nigroclypeata* Maidl . . . . . 22, 39 [236, 253]
(*Antagris* Sauss.) . . . . . 38 [252]
(*basalis* Mocs). . . . . 88 [302]
(*bellicosa* Sauss.) . . . . . 51 [265]
(*calida* Reiche u. Fairmaire) . . 47 [261]
(*capitata* Sauss.) . . . . . 48 [262]
(*cabonaria* Degeer) . . . . . 51 [265]
carinata Sauss. . . . . 31, 30 [245, 244]
(*clypeata* Mocs) . . . . . 75 [289]
(*combusta* Sauss.) . . . . . 52, 55 [266, 269]
cornuta (L.) Latz. . . . . 7, 21, 87 [221, 235, 301]
cornuta subsp. *basalis* Moc. . . . 24, 28, 91 [238, 242, 305]
cornuta subsp. *cornuta* Latz. . . 23, 26, 89 [237, 240, 303]
cornuta subsp. *didieri* Buyss. . . 24, 28, 90 [238, 242, 304]
crassipes Kohl . . . . . 22, 26, 67 [236, 240, 281]
(*dentata* Sauss.) . . . . . 47 [261]
(*didieri* Buyss.) . . . . . 90 [304]
(*dubia* Sauss.) . . . . . 39 [253]

Seite

(*ferox* Sauss.) . . . . . 48 [262]
(*fervida* Sauss.) . . . . . 60 [274]
fulva Mocs. . . . . 98 [312]
fulva subsp. *fulva* Mocs. . . . 22, 26, 98 [236, 240, 312]
fulva subsp. *trispinosa* Tullgr. 23, 27, 98 [237, 241, 312]
huberti Sauss. . . . . 75 [289]
huberti var. *bimaculata* Maidl . . . . . 24, 80, [238, 294]
huberti var. *huberti* Sauss. . . 24, 28, 77 [238, 242, 291]
huberti var. *nigriceps* Maidl 24, 28, 79 [238, 242, 293]
(*heydeniana* Sauss.) . . . . . 39 [253]
(*Hypagris* Sauss.) . . . . . 38 [252]
(*imitatrix* Buyss) . . . . . 75 [289]
kohli Maidl . . . . . 22, 26, 45 [236, 240, 259]
luteopicta Maidl . . . . . 21, 34, 35 [235, 248, 249]
mandibularis Sauss.) . . . . 52 [266]
maxilosa Sauss. . . . . 22, 26, 43 [236, 240, 257]
meadewaldoi Maidl . . . . 21, 31 [235, 245]
(*microrrhoea* Christ) . . . . . 51 [265]
(*minuta* Sauss.) . . . . . 60 [274]
mirabilis Guér. . . . . 24, 28, 64 [238, 242, 278]
negusi Buysson . . . . . 22, 25, 57 [236, 239, 271]
(*niassae* Stadelm.) . . . . . 95 [309]
nigroclypeata Maidl . . . 22, 39 [236, 253]
(*ornata* Mocs.) . . . . . 69 [283]
ornatissima Maidl . . . . 24, 83 [238, 297]
Paragris Sauss. . . . . 38 [252]
(*pentameria* Sauss.) . . . . . 60 [274]
proserpina Grib. . . . . 95 [309]
proserpina subsp. *niassae* Stadelm. . . . . 23, 27, 96 [237, 241, 310]
proserpina subsp. *proserpina* Gril. . . . . 23, 27, 95 [237, 241, 309]
Pseudagris Sauss . . . . . 27 [241]
quadripunctata Tullgr. . . . 75 289]

Seite

Rhynchagris Maidl . . . . 33 [247]
(*ruppeliana* Sauss.) . . . . . 55 [269]
(*serica* Sauss. . . . . 88 [302]
sicheliana Sauss. . . . . 51 [265]
similis var. *maculata* Maidl . 24, 28, 94 [238, 242, 308]
similis subsp. *similis* Maidl . 23, 26, 94 [237, 240, 308]
spiniventris Illig. . . . . 22, 26, 47 [236, 240, 261]
spinosuscula Sauss. . . . . 22, 26, 55 [236, 240, 269]
Synagris Latr. . . . . 4, 7 [218, 221]
Synagris (subgen.) Sauss. . . 86 [300]
(*tarsalis* Gerst.) . . . . . 39 [253]
tletrameria Sauss.) . . . . . 52 [266]

Seite

trispinosa Tullgr. . . . . 23, 27, 98 [237, 241, 312]
versicolor Schulth. . . . . 21, 30 [235, 244]
versicolor subsp. *meadewaldoi* Maidl . . . . . 21, 31 [235, 245]
versicolor subsp. *versicolor* Schulth. . . . . 21, 30 [235, 244]
(*vespa crabro cornuta* Christ) . 88 [302]
vicaria Stadelm. . . . . 21, 25, 34 [235, 239, 248]
vicaria subsp. *luteopicta* Maidl . . . . . 21, 35 [235, 249]
vicaria subsp. *vicaria* Stad. . . 21, 25, 34 [235, 239, 248]
(*xanthura* Sauss.) . . . . . 39 [253]

Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1. Gesicht eines *Rhynchium oculatum* (Fabr.) Lep. ♀ mit präparierten Mundteilen.

Fig. 2. Gesicht eines *Synagris (Pseudagris) aterrima* mihi ♀ mit präparierten Mundteilen.

Fig. 3. Gesicht eines *Synagris (Rhynchagris) vicaria* Stadelm. ♀ mit präparierten Mundteilen.

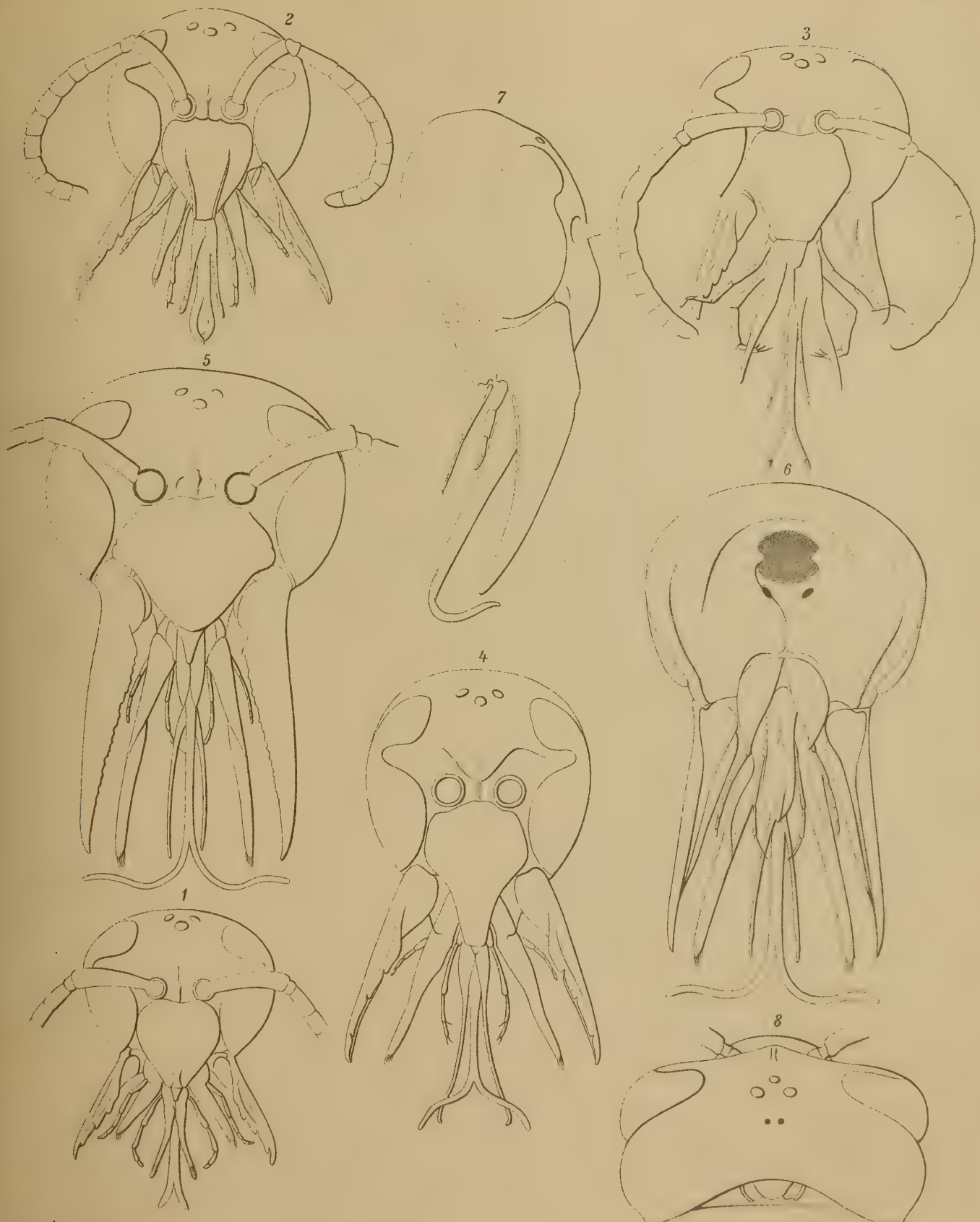
Fig. 4. Gesicht eines *Synagris (Paragris) analis* Sauss. ♀ mit präparierten Mundteilen.

Fig. 5. Gesicht eines *Synagris (Synagris) cornuta* (L.) Latr. ♀ mit präparierten Mundteilen.

Fig. 6. Hinterseite des Kopfes desselben.

Fig. 7. Seitenansicht des Kopfes desselben.

Fig. 8. Oberseite des Kopfes desselben.



Autor del.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 9. Gesicht eines *S. aterrima* mihi ♀.

Fig. 10. Gesicht eines *S. vicaria* Stadelm. ♀.

Fig. 11. Gesicht eines *S. vicaria* Stadelm. ♂.

Fig. 12. Gesicht eines *S. analis* Sauss. ♀.

Fig. 13. Gesicht eines *S. analis* Sauss. ♂.

Fig. 14. Gesicht eines andern *S. analis* Sauss. ♂.

Fig. 15. Gesicht eines andern *S. analis* Sauss. ♂.

Fig. 16. Gesicht eines andern *S. analis* Sauss. ♂.

Fig. 17. Gesicht eines *S. maxillosa* Sauss. ♀.

Fig. 18. Gesicht eines *S. maxillosa* Sauss. ♂.

Fig. 19. Gesicht eines *S. kohli* mihi ♀.

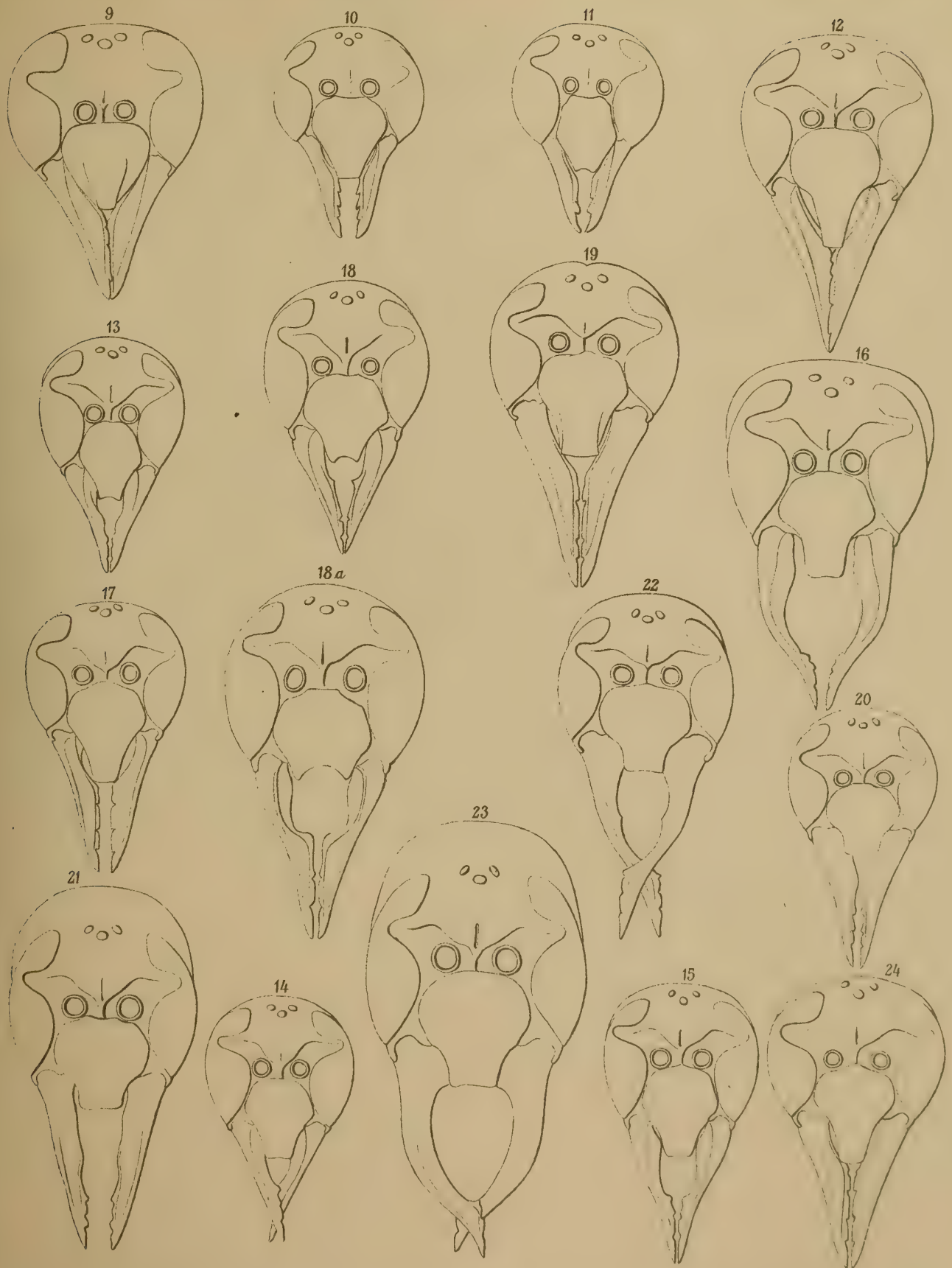
Fig. 20. Gesicht eines *S. kohli* mihi ♂.

Fig. 21. Gesicht eines andern *S. kohli* mihi ♂.

Fig. 22. Gesicht eines andern *S. kohli* mihi ♂.

Fig. 23. Gesicht eines andern *S. kohli* mihi ♂.

Fig. 24. Gesicht eines *S. spiniventris* Illig. ♀.



Autor del.

Lith.Anst.Th.Bannwarth,Wien.

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 25. Gesicht eines *S. spiniventris* Illig ♂.

Fig. 26. Gesicht eines andern *S. spiniventris* Illig ♂.

Fig. 27. Gesicht eines andern *S. spiniventris* Illig ♂.

Fig. 28. Gesicht eines andern *S. spiniventris* Illig ♂.

Fig. 29. Gesicht eines *S. calida* (L.) Serv. ♀.

Fig. 30. Gesicht eines *S. calida* (L.) Serv. ♂.

Fig. 31. Gesicht eines andern *S. calida* (L.) Serv. ♂.

Fig. 32. Gesicht eines andern *S. calida* (L.) Serv. ♂.

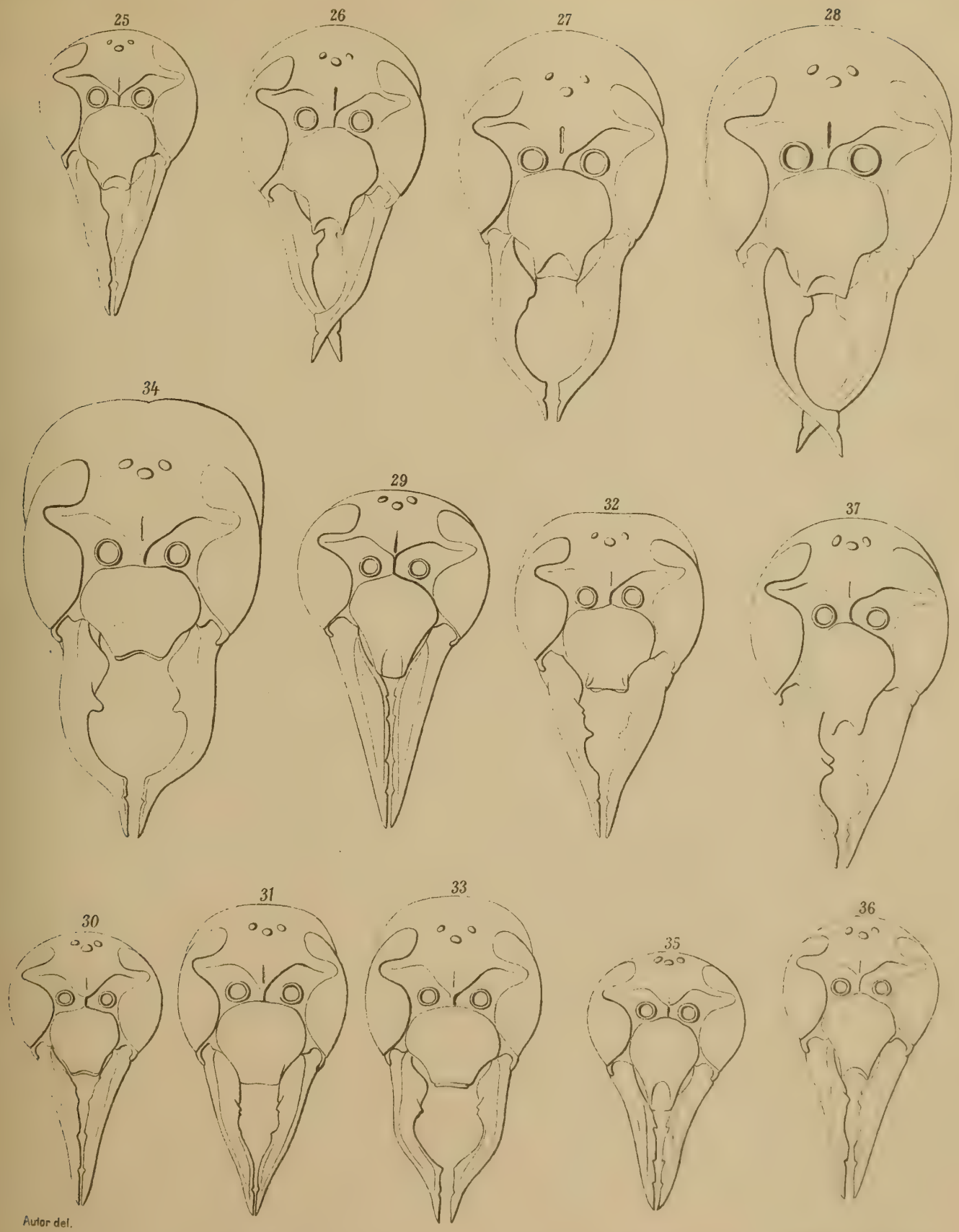
Fig. 33. Gesicht eines andern *S. calida* (L.) Serv. ♂.

Fig. 34. Gesicht eines andern *S. calida* (L.) Serv. ♂.

Fig. 35. Gesicht eines *S. spinosuscula* Sauss. ♀.

Fig. 36. Gesicht eines *S. spinosuscula* Sauss. ♂.

Fig. 37. Gesicht eines andern *S spinosuscula* Sauss. ♂.



Lith. Anst Th. Bannwarth, Wien

Tafel IV

Tafel IV.

Fig. 38. Gesicht eines *S. negusi* Buyss. ♀.

Fig. 39. Gesicht eines *S. negusi* Buyss. ♂.

Fig. 40. Gesicht eines andern *S. negusi* Buyss. ♂.

Fig. 41. Gesicht eines *S. abyssinica* Guér. ♀.

Fig. 42. Gesicht eines *S. abyssinica* Guér. ♂.

Fig. 43. Gesicht eines *S. mirabilis* Guér. ♀.

Fig. 44. Gesicht eines *S. mirabilis* Guer. ♂.

Fig. 45. Gesicht eines *S. crassipes* Kohl ♀.

Fig. 46. Gesicht eines *S. crassipes* Kohl ♂.

Fig. 47. Gesicht eines *S. aestuans* (Fahr.) Serv. ♀.

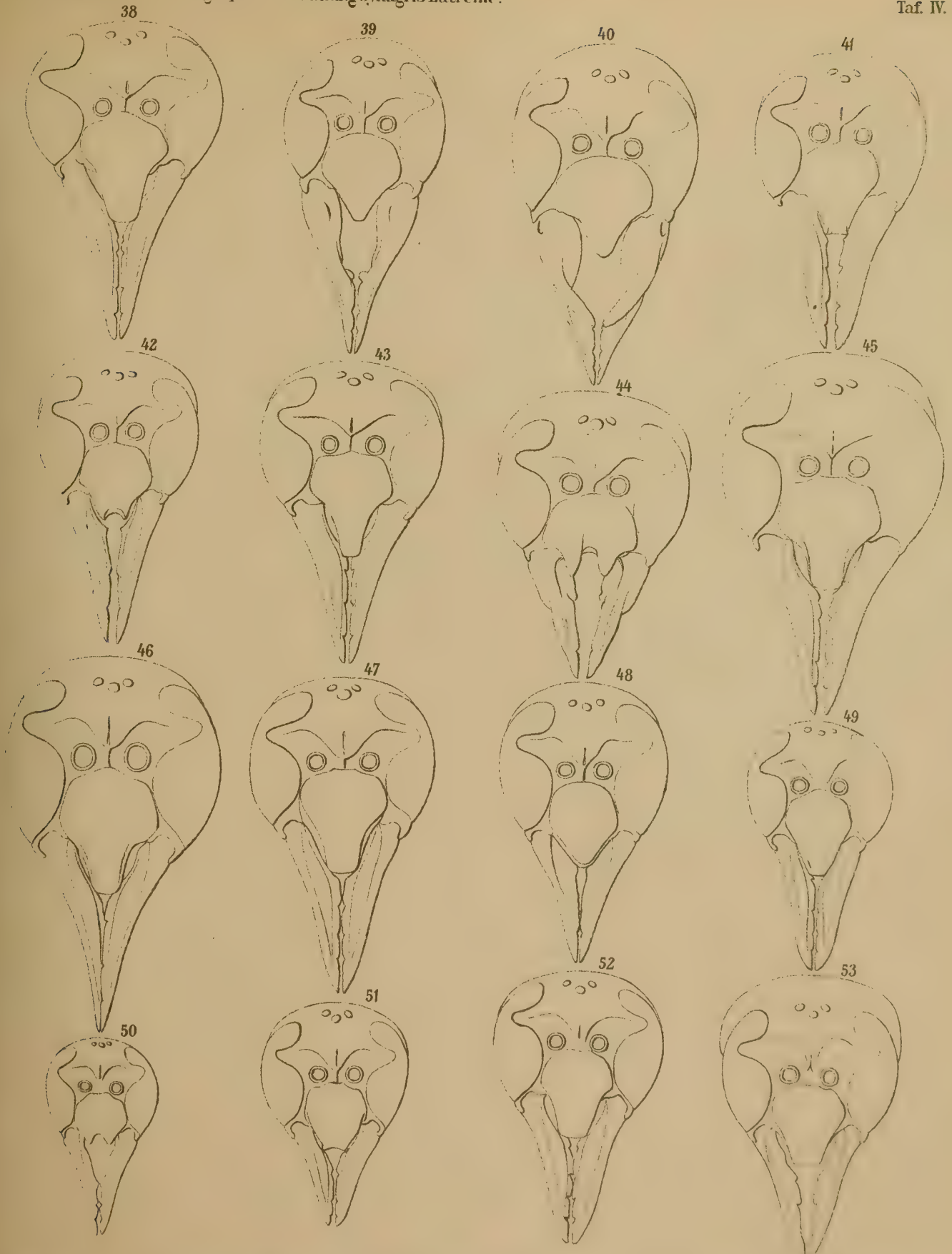
Fig. 48. Gesicht eines *S. aestuans* (Fahr.) Serv. ♂.

Fig. 49. Gesicht eines *S. huberti* Sauss. ♀.

Fig. 50. Gesicht eines *S. huberti* Sauss. ♂.

Fig. 51. Gesicht eines *S. ornatissima* mihi ♀.

Fig. 52. Gesicht eines *S. fasciata* Mocs. ♀.


38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53

Tafel V.

Tafel V.

Fig. 53. Gesicht eines *S. fasciata* Mocs. ♂.

Fig. 54. Gesicht eines *S. cornuta* (L.) Latr. ♀.

Fig. 55. Gesicht eines *S. cornuta* (L.) Latr. ♂.

Fig. 56. Gesicht eines andern S. *cornuta* (L.) Latr. ♂.

Fig. 57. Gesicht eines *S. similis* mihi ♀.

Fig. 58. Gesicht eines *S. similis* mihi ♂.

Fig. 59. Gesicht eines *S. proserpina* Grib. ♀.

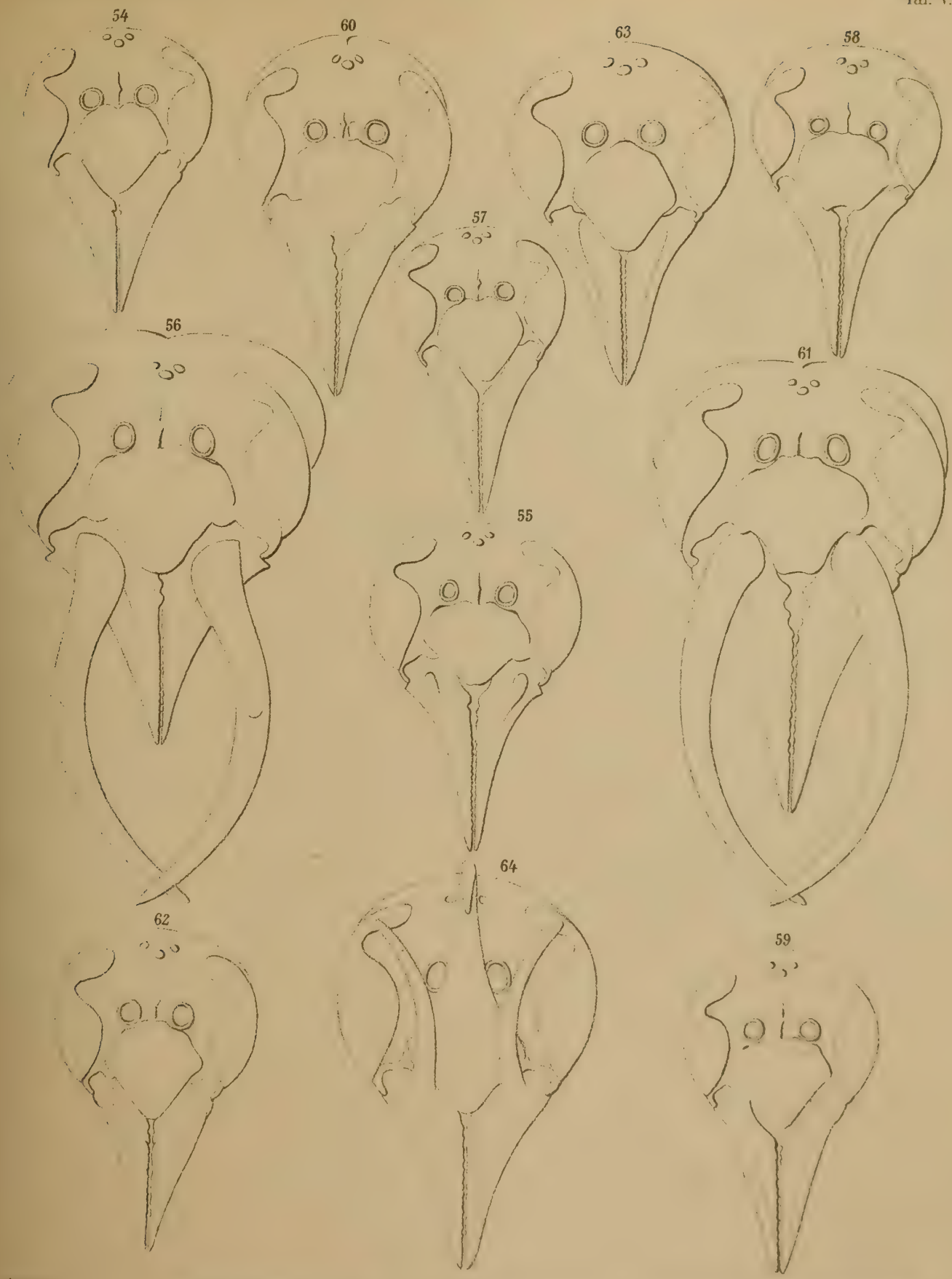
Fig. 60. Gesicht eines *S. proserpina* Grib. ♂.

Fig. 61. Gesicht eines andern *S. proserpina* Grib. ♂.

Fig. 62. Gesicht eines *S. fulva* Mocs. ♀.

Fig. 63. Gesicht eines *S. fulva* Mocs. ♂.

Fig. 64. Gesicht eines andern *S. fulva* Mocs. ♂.



Autor del.

Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien

FLASCHENPOSTEN IN DER ADRIA ZUR BESTIMMUNG DER OBERFLÄCHENSTRÖMUNGEN

VORLÄUFIGE ERGEBNISSE DER AUF GRUND DER BESCHLÜSSE DER INTERNATIONALEN KOMMISSION FÜR DIE ERFORSCHUNG DER ADRIA VOM K. K. MARITIMEN OBSERVATORIUM IN TRIEST AUSGEGEBENEN FLASCHENPOSTEN.

VON

EDUARD MAZELLE

Mit 4 Tafeln

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 22. MAI 1914

In der 1. vorbereitenden Sitzung der internationalen Kommission für die Erforschung der Adria in Venedig (Mai 1910) wurde vom Verfasser die Anregung gegeben, zur Erkenntnis der Meeresströmungen in der Adria Flaschenposten auszusetzen. Dieser Antrag gelangte zur einstimmigen Annahme. In der im nächsten Jahre folgenden Konferenz in Monaco (Mai 1911) wurde beschlossen, an fixen Stationen und von Schiffen regelmäßig Flaschenposten auszusetzen und daß das bezügliche Übereinkommen zwischen den Direktoren des hydrographischen Bureaus des königl. Magistrato alle Acque in Venedig und des k. k. maritimen Observatoriums in Triest getroffen werden sollte. In den hierauf folgenden Unterhandlungen und in der im Jahre 1912 stattgehabten dritten Konferenz der permanenten internationalen Adriakommission in Monaco (April 1912) wurden sowohl in bezug auf die in Verwendung zu kommenden Formulare und Flaschentypen, wie auch bezüglich der Orte und Termine für das gleichzeitige Auswerfen der Flaschenposten bindende Beschlüsse gefaßt.

Für den Fragebogen wurde bestimmt, den Text in drei Sprachen (italienisch, kroatisch und neugriechisch) zu bringen, als Flaschenform wurde das Modell Feruglio angenommen, bestehend aus zwei in einem Meter Abstand verbundenen Flaschen. Die obere versiegelte Flasche enthält den Fragebogen nebst Rücksendungskuvert, die untere Flasche bleibt offen und läuft voll Wasser an.

Für die italienische Küste wurden 14, für die österreichische 15 Küstenpunkte gewählt, von welchen am 15. eines jeden Monats Flaschenposten auszusetzen sind. Ebenso sollen gelegentlich der Terminfahrten von jeder Station I. Ordnung je eine Flaschenpost entsendet werden. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen soll dann, unter Mitberücksichtigung des Einflusses der Temperatur und des Salzgehaltes auf die Wasserzirkulation in der Adria, das gemeinsame Vorgehen für ein systematisches Studium der Strömungen mittels Strommesser oder eventuell anderer Methoden beschlossen werden.

Die Durchführung der von österreichischer Seite auszusetzenden Flaschenposten wurde dem k. k. maritimen Observatorium in Triest übertragen. Sämtliche Arbeiten wurden sofort in Angriff

genommen. Die notwendigen Mitteln wurden vom k. k. Handelsministerium in das Budget des maritimen Observatoriums eingestellt. Die Übersetzung des Textes für die Flaschenposten in die kroatische und neugriechische Sprache wurde durch die k. k. Seebehörde in Triest besorgt und von dieser Behörde auch die ausgewählten Seeleuchten beauftragt, die Flaschenposten zu den bestimmten Terminen auszusetzen.

Das hydrographische Bureau in Venedig stellte in der entgegenkommendsten Weise eine Partie der gewählten Flaschentypen nach Feruglio zum Selbstkostenpreise zur Verfügung, die weiteren Flaschen wurden nach einer geringfügigen Änderung — Erweiterung des Flaschenhalses zur leichteren Entnahme der Drucksorten — von der Glasfabrik in Sagor (Krain) geliefert. Zur Befestigung der beiden Flaschen wird verzinkter Draht verwendet, dessen oberes Ende an einer am Flaschenboden befindlichen durchlöcherten Flansche versichert wird. Das untere Ende geht durch den durchlöcherten Hals der zweiten offenen Flasche.

Die österreichischen Seeleuchten Grado, Salvore, S. Giovanni in Pelago, Porer, Unie, Punte bianche, Lucietta, Mulo, Lissa, Cazza, Glavat, S. Andrea (Donzella), Pelagosa, Punta d'Ostro und S. Nicolò (Budua) erhielten den Auftrag, am 15. eines jeden Monats je zwei Flaschenposten auszusetzen.

Infolge Entfalles der Terminfahrt S. M. Schiff Najade im November 1912 wurde, um doch Ergebnisse für die gerade besonders interessanten Wintermonate zu erhalten, an die Schiffahrtsgesellschaft des österreichischen Lloyd herangetreten, auf ihren Eillinien Triest-Alexandrien, Triest-Konstantinopel und auf der Linie Triest-Albanien Flaschenposten in der Adria auswerfen zu lassen. Der österreichische Lloyd kam diesem Ersuchen in der bereitwilligsten Weise entgegen, wofür auch hier der verbindlichste Dank gesagt wird.

In der Zwischenzeit wurden durch Dr. Feruglio einige Ergebnisse über die Versuche mit Flaschenposten im Bulletin des königl. italienischen thalassographischen Komitees, Nr. 17, Mai—Juni 1912, veröffentlicht. Bereits auf der vorjährigen 4. internationalen Adriakonferenz in Monaco (Mai 1913) konnten vom Verfasser der hier vorliegenden Arbeit einige Ergebnisse und eine graphische Darstellung auf Grund der ersten 47 in Triest eingelaufenen Meldungen vorgelegt werden.

In dieser Konferenz berichtete Prof. Grund über sein zyklonales System der Strömungen bis zu 50 *m* Tiefe, welches er aus seinen Beobachtungen über Verteilung des Salzgehaltes und der Meerestemperatur und namentlich aus der Verlagerung der Isothermen abgeleitet hatte. Prof. De Marchi wies in dieser internationalen Konferenz ebenfalls darauf hin, daß er Studien über die Meeresströmungen in der Adria bereits in Angriff genommen habe. Sobald die diesbezüglichen Publikationen von Grund und De Marchi vorliegen werden, werden die hier nachfolgenden Ergebnisse und die der italienischen Flaschenposten in Verbindung mit den früheren Arbeiten von Wolf und Luksch gestatten, ein zusammenfassendes Ergebnis über die Strömungen in der Adria abzuleiten.

Eine kurze historische Darstellung über die bisher in der Adria angestellten einschlägigen Untersuchungen findet sich in der bereits zitierten Monographie Dr. Feruglio's, weitere Details finden sich im Handbuch der Ozeanographie von Krümmel, Band II, zweite Auflage 1911, so daß hier von einer Wiederholung abgesehen werden kann.

Hier kommen die bis Mitte November 1913 am k. k. maritimen Observatorium in Triest eingelangten 130 Flaschenposten zur Diskussion. Die Ergebnisse sollen nur als vorläufige betrachtet werden, da diese Studien fortgesetzt werden, um eine größere Anzahl von Berichten für die einzelnen Monate und die verschiedenen Witterungstypen, bei spezieller Berücksichtigung von Bora und Scirocco zu erhalten. Für die Fortsetzung dieser Untersuchungen spricht außer dem Beschlusse der internationalen Adriakonferenz (Mai 1913) auch noch die sinngemäße Anwendung der Beschlüsse des internationalen Geographentages in Rom (April 1913) und der internationalen Kommission für das Mittelmeer (Februar 1914), Flaschenposten zum Studium der Meeresströmungen im Atlantischen Ozean und im Mittelmeer in großer Anzahl auszusetzen.

Auch in der diesjährigen Konferenz zu Monaco (April 1914), bei welcher Karten über die bisher erhaltenen Flaschentriften vom Verfasser vorgelegt wurden, äußerte Seine Hoheit, der Fürst von Monaco den Wunsch, die Untersuchungen in gleicher Weise fortzusetzen. Wenn eine große Anzahl von Berichten vorliegen wird, wird eine Trennung nach vorherrschenden Winden unter spezieller Berücksichtigung kürzerer Triften leicht durchgeführt werden können.

In der im Anhang befindlichen Tabelle sind die österreichischen Flaschenposten zusammengestellt, unter knapper Anführung der aus den eingelangten Berichten zu entnehmenden Daten. Der Ausgangs- und Endpunkt wurden in Karten eingetragen und die beiden Punkte womöglich durch eine gerade Linie verbunden. Richtung und Weglänge wurden daraus entnommen, die Richtungen in ganzen Graden, u. zw. nach den vier Quadranten, von Norden und Süden nach Osten und Westen gezählt und die zurückgelegten Wege in Seemeilen. Die hier im verkleinerten Maßstabe veröffentlichten Tafeln 1 bis 3 geben diese Triften.

Diese Vorarbeiten wurden am k. k. maritimen Observatorium durchgeführt und zwar von den Herren Adjunkten Michelitsch, technischen Beamten Bilisco und Kanzleibeamten Zahn. Aus der Zeitdauer zwischen dem Aussetzen und Auffinden der Flaschen wurde dann die Geschwindigkeit bestimmt, und zwar sowohl in Seemeilen pro Tag als pro Stunde. Alle diese Daten finden sich in der Anhangtabelle. Die so erhaltenen Geschwindigkeiten stellen natürlich die kleinstmöglichsten Werte dar, da einerseits der Seeweg nicht in der direkten geradlinigen Verbindung des Ausgangs- und Endpunktes liegen wird und andrerseits die Flaschenpost längere Zeit vor dem Auffinden am Fundort gewesen sein kann.

Bis zum November 1913 wurden 584 Flaschenposten ausgegeben, von diesen langten 130 Berichte, mithin 22% am Observatorium ein. Diese prozentuelle Anzahl stellt aber das Mindestmaß dar, da eine Anzahl der abgegebenen Flaschen beim Transporte in Brüche gegangen ist und ein Teil zu diesem Termine noch nicht aufgefunden war, beziehungsweise Berichte hierüber erst später eingelangt sind. Diese werden in einer nächsten Bearbeitung in Verbindung mit den später ausgesetzten Flaschen berücksichtigt werden.

Den Seeleuchten standen für diesen Zeitraum 280 Flaschenposten zur Verfügung. Hievon gelangten 44 Berichte an das Observatorium, also 16%. Von den vom nautischen Inspektorate des österreichischen Lloyd den Kapitänen übergebenen 211 Flaschenposten liefen 46 Berichte ein, das ist 22%. Von S. M. Schiff Najade wurden in der Märzterminfahrt 1913 25 Flaschenposten ausgesetzt, während der Maifahrt 31 und der Augustfahrt 37, im ganzen 93 Stück. Eingelaufen sind 39 Berichte, demnach 42%, ein außerordentlich befriedigendes Ergebnis. Die Häufung der Flaschenposten in einem kurzen Zeitraum bringt eine größere Wahrscheinlichkeit für das Auffinden derselben mit sich. Die kleine Anzahl der gefundenen von den Seeleuchten ausgesetzten Flaschenposten spricht dafür, daß ein Teil durch Zerschellen an unseren Steilküsten verloren geht.

Von den von S. M. Schiff Najade im März ausgesetzten Flaschen langten 24% der Fragebogen ausgefertigt ein, von der Maifahrt 55% und von der Augustfahrt 43%. In der schlechten Jahreszeit die geringste Anzahl. Bei den Seeleuchten ergibt sich diese Verteilung nicht, da von den ausgesetzten Flaschenposten im Jänner 6 Stück, im Februar 7 eingeliefert wurden, von den Augustflaschen aber auch nur 6 Stück.

Die genauen Angaben über Ort und Zeit der von S. M. Schiff »Najade« ausgesetzten Flaschen wurden von Prof. Grund dem Observatorium mitgeteilt.

Von sämtlichen Flaschenposten wurden 46 Stück — 35% — schwimmend aufgefischt, 77 Stück — 59% — wurden am Strand gefunden, bei 7 Berichten fehlt eine diesbezügliche Angabe.

Aus den ausgefüllten Fragebogen ist ferner zu entnehmen, daß nur in 14 Fällen — 11% — ausdrücklich angeführt wird, daß beide Flaschen miteinander verbunden aufgefunden wurden, bei 87 Fällen — 67% — wurde nur die obere Flasche gefunden. In 29 Berichten — 22% — wird keine Erwähnung hierüber gemacht.

Diese Flaschenposten lassen vorerst die zwei bekannten Strömungen erkennen, die eine längs der östlichen Küste in nordwestlicher Richtung, die andere längs der westlichen Küste in südöstlicher Richtung. Mit wenigen Ausnahmen bewegen sich alle übrigen, wenn von den zwischen den Inseln der österreichischen Küste aufgefundenen Flaschen abgesehen wird, von der östlichen zur westlichen Küste. Im nördlichsten Teil der Adria kommen nordwestliche und südwestliche Triftrichtungen vor, sonst überwiegend Versetzungen in südwestlicher und südöstlicher Richtung zur italienischen Küste hin. Eine Verdichtung der Triften findet sich im Seeraum zwischen Lissa, Punta d'Ostro, Gargano und Ortona vor.

Die längs der östlichen Küsten setzenden Strömungen gehen im Süden der Adria bis zu 35 Seemeilen Entfernung von der Küste. Diese Entfernung wird bei Punta d'Ostro kleiner, die Strömung bewegt sich dann gegen Lissa weiter und setzt von hier aus in kleiner werdenden Küstenabständen zur Südspitze Istriens. Bei der Insel Grossa sind Triften in einer Entfernung von 20 Seemeilen zu entnehmen. An der Ostküste Istriens bewegt sich diese Strömung in Küstennähe, 5 Seemeilen.

An der italienischen Küste geben die geradlinigen Triftwege südlich der Pomündung Entfernungen von 10 Seemeilen, die Flaschen ziehen dann knapp bis zu 5 Seemeilen Distanz bei dem Garganovorsprung vorüber und nähern sich bei Brindisi und südwärts hievon stark an die Küste.

77 Stück, das sind rund 60% sämtlicher Flaschenposten wurden an die italienische Küste getrieben. Von diesen kommen auf die nördlichste Küste bis zur Pomündung 10 Flaschen, auf den Küstenteil von der Pomündung bis Ancona 7, von Ancona bis Termoli 12, von Termoli bis Vieste 27 Stück, von Vieste bis Bari 6, von Bari bis zum Kap Otranto 12 und zum und um das Kap S. Maria di Leuca 3 Stück. Die größte Häufung angetriebener Flaschen ist auf der nördlichen Küste des Garganosporens zu entnehmen und zwar mit 35% der bei der italienischen Küste gefundenen Flaschen.

Berücksichtigt man sämtliche Fälle, so ergibt sich eine mittlere Geschwindigkeit von 3·68 Seemeilen pro Tag oder 0·15 Seemeilen pro Stunde.

Nach Schwellenwerten der Geschwindigkeit geordnet kommen Flaschenversetzungen

bis zu 1 Seemeile	Geschwindigkeit pro Tag	bei 30% sämtlicher Fälle vor	
von 2— 3 Seemeilen	» » »	» 34%	» » »
» 4— 5 »	» » »	» 18%	» » »
» 6—10 »	» » »	» 9%	» » »
» 11—18 »	» » »	» 9%	» » »

Am häufigsten kommen Geschwindigkeiten von 2—3 Seemeilen pro Tag vor. Geschwindigkeiten von 1—3 Seemeilen sind bei 64% sämtlicher Fälle zu entnehmen.

Die Geschwindigkeiten schwanken innerhalb der Grenzen von 18 Seemeilen und 0·1 Seemeile pro Tag.

Die Flaschenposten nach der geographischen Breite geordnet und zwar jener Breite zugezählt, in welcher der größere Teil des zurückgelegten Weges fällt, ergeben für eine

Breite	>44°....30%	der Fälle, mit einer mittleren Geschwindigkeit von	1·74 Seemeilen pro Tag
»	44—42°....50%	» » » » » »	» 4·62 » » »
»	<42°....20%	» » » » » »	» 4·21 » » »

Die größte Geschwindigkeit ist demnach in der mittleren Adria, die kleinste im nördlichen Teile zu entnehmen.

Für die einzelnen Monate die Triftgeschwindigkeiten der Flaschenposten aus diesem kaum einjährigen Intervall abzuleiten ist unmöglich. Es wurde zwar der Versuch gemacht, das Monatsmittel zu bestimmen, wobei die einzelnen Flaschenposten jenem Monate zugerechnet wurden, auf welchem die größere Anzahl der Trifttage fällt, beziehungsweise wenn die Schwimmdauer sich auf mehrere Monate erstreckte, jenem Monate welcher der Mitte der Schwimmzeit entspricht. Die resultierenden Monatsmittel verläufen jedoch unregelmäßig, es könnte hier nur hervorgehoben werden, daß die größte mittlere Geschwindigkeit für den Februar resultiert und zwar mit 6·5 Seemeilen pro Tag, die kleinste für den Juli

mit 1·8 Seemeilen, wenn vom Oktober, infolge der zu geringen Anzahl der eingelangten Flaschenposten dieses Monates, abgesehen wird.

Sämtliche Werte nach Intervallen von 3 Monaten geordnet, geben für

Dezember 1912 Jänner 1913 Februar	}	bei 32%	der	Fälle	eine	mittlere	Geschwindigkeit	von	4·61	Seemeilen	pro Tag
März 1913 April Mai	}	» 18%	»	»	»	»	»	»	3·23	»	» »
Juni 1913 Juli August	}	» 29%	»	»	»	»	»	»	3·56	»	» »
September 1913 Oktober November	}	» 21%	»	»	»	»	»	»	2·80	»	» »

Für die Wintermonate Dezember, Jänner und Februar würde aus dieser Beobachtungsreihe die größte mittlere Geschwindigkeit mit 4·6 Seemeilen pro Tag resultieren, in den übrigen Jahreszeiten die annähernd gleiche Geschwindigkeit von 3 Seemeilen.

Vereinigen wir die ersten 6 Monate (Dezember 1912 bis Mai 1913) zu einer Wintergruppe, die übrigen Monate zu einer Sommergruppe, so fallen auf jeden Jahresteil je 50% der Flaschenposten, wobei für den Winter eine mittlere Geschwindigkeit von 4·11 Seemeilen pro Tag, für den Sommer eine von 3·23 Seemeilen resultiert.

Sämtliche Geschwindigkeiten nach der Größe des Seeweges geordnet, ergeben für einen zurückgelegten Weg von

0— 50	Seemeilen	bei 40%	aller	Fälle	eine	mittlere	Geschwindigkeit	von	3·10	Seemeilen	pro Tag
50—100	»	» 34%	»	»	»	»	»	»	3·15	»	» »
> 100	»	» 26%	»	»	»	»	»	»	5·25	»	» »

Bei großen Flaschenpostenwegen ist die Geschwindigkeit größer als bei kleineren.

Die Flaschenposten nach der Schwimmdauer geordnet, geben für einen Zeitraum zwischen dem Aussetzen und Auffinden von

1—10	Tagen	bei 31%	sämtlicher	Fälle	eine	mittlere	Geschwindigkeit	von	5·87	Seemeilen	pro Tag
11—30	»	» 29%	»	»	»	»	»	»	3·18	»	» »
31—60	»	» 32%	»	»	»	»	»	»	2·39	»	» »
> 60	»	» 8%	»	»	»	»	»	»	1·88	»	» »

Je längere Zeit die Flasche unterwegs war, desto kleiner die Geschwindigkeit.

Es soll nun auf eine detailliertere Diskussion der einzelnen Triften übergegangen werden. Es konnten 6 Gruppen gebildet werden, 1. Flaschenposten längs der östlichen Küste, 2. längs der westlichen Küste, 3. die Adria durchquerend, 4. in der nördlichen Adria, 5. andere aus diesen Richtungen fallende Flaschenposten mit spezieller Rücksichtnahme der südlichen Adria und 6. die bei und zwischen den Inseln der österreichischen Küste aufgefundenen Flaschen.

Bei diesen einzelnen Unterabteilungen werden der besseren Übersicht halber in kleineren Tabellen das Datum des Aussetzens, die Richtung, der zurückgelegte Weg in Seemeilen, die Zeiten zwischen dem Aussetzen und Auffinden in Tagen, die resultierende Geschwindigkeit in Seemeilen pro Tag und zum

leichteren Auffinden dieser Triften in den drei Karten die geographische Breite des Ausgangspunktes angegeben. Die übrigen Daten finden sich im Anhang.

1. Der östlichen Küste entlang.

Südlich von Kap Rodoni, beiläufig auf der Höhe von Durazzo setzen drei Flaschenposten in NNW-Richtung und zwar die Nr. 66, 102 und 104 mit den Richtungen N 15° W, N 25° W, N 32° W. Dieselben wurden bei Ragusa aufgefunden. Sie geben eine mittlere Richtung N 24° W.

Ihre Geschwindigkeiten erreichten 3·9, 0·7 und 3·8 Seemeilen pro Tag. Die Nr. 66 und 102 wurden beide am 23. Mai ausgeworfen, die erste bereits nach 19 Tagen bei Ragusa vecchia gefunden, während die zweite 118 Tage im Wasser blieb und erst am 18. September auf der Insel Lacroma aufgebracht wurde. Da es wahrscheinlich ist, daß diese letztere lange Zeit unbeachtet geblieben ist, so kann als mittlere Geschwindigkeit dieser Strömung 3·9 Seemeilen pro Tag angenommen werden.

Südlich von Punta d'Ostro und nördlich von Antivari sind die Nr. 9 und 106 zu entnehmen. Beide Flaschen setzen nach N 67° W beziehungsweise N 57° W und stranden bei Curzola, beziehungsweise Meleda.

Die täglichen Geschwindigkeiten resultieren mit beträchtlichen Werten, 8·8 und 7·5 Seemeilen, die erste wurde am 15. Jänner, die zweite am 15. September ausgesetzt und waren 11, beziehungsweise 8 Tage im Wasser.

Flaschenposten an der östlichen Küste.

Nr.	Ausgesetzt		Richtung	Seemeilen	Tage	Seem./d
	Breite	Tag				
1	44° 46'	15./XII.	N 22° W	3	1·29	2·33
7	43 44	18./I.	N 35 W	8	5·92	1·35
9	42 16	15./I.	N 67 W	98	11·17	8·77
39	42 51	21./III.	N 51 W	17	1·33	12·78
40	44 38	17./III.	N 31 W	10	8·33	1·20
41	42 56	8./I.	N 48 W	6	1·04	5·77
42	44 46	15./III.	N 69 W	8	44·04	0·18
51	42 46	15./V.	N 64 W	27	2·25	12·00
53	44 33	19./V.	N 30 W	5	4·25	1·18
60	44 38	19./V.	N 45 W	45	19·92	2·33
66	41 22	23./V.	N 15 W	75	19·25	3·90
69	44 44	18./V.	N 34 W	42	31·67	1·33
74	44 46	15./VI.	N 40 W	65	18·79	3·46
75	43 11	28./V.	N 33 W	150	41·75	3·59
76	42 45	17./IV.	N 38 W	150	82·58	1·82
77	42 39	15./VII.	N 33 W	4	0·88	4·55
82	42 30	2./VIII.	N 42 W	12	6·04	1·99
84	42 35	10./VIII.	N 70 W	19	6·—	3·17
85	42 42	27./V.	N 38 W	108	80·92	1·33
87	44 39	14./VIII.	N 46 W	10	10·67	0·94
90	42 39	15./VIII.	N 75 W	18	9·33	1·93
94	42 51	20./VIII.	N 73 W	23	5·96	3·86
102	41 26	23./V.	N 25 W	78	117·79	0·66
104	41 29	24./VIII.	N 32 W	83	21·88	3·79
105	44 6	18./IX.	N 39 W	32	6·96	4·60
106	42 9	15./IX.	N 57 W	63	8·38	7·52

Von den zwischen Punta d'Ostro und Lissa ausgesetzten Flaschen wurden 10 Stück aufgefunden. In Küstennähe bei Ragusa sind die Nr. 82 und 77 mit N 42° W und N 33° W, dann die Nr. 84 und 90 mit N 70° W und N 75° W und die Nr. 51, die von Glavat nach Curzola ging, mit N 64° W. Südlich von Lissa sind die Flaschentriften, Nr. 39, 41 und 94 mit N 51° W, N 48° W und N 73° W. Diese 8 Flaschen haben kleine Wege zurückgelegt. Lange Triften sind bei den Nr. 76, 85 und 75 zu bemerken. Nr. 76 und 85 wurden bei Cazza ausgesetzt, beide nahmen die Richtung N 38° W und strandeten auf dem nördlichen Teil der Insel Grossa, beziehungsweise auf der Insel Lussin. In fast gleicher Richtung treibt auch die Flasche 75, die nördlich von Pomo, jedoch südlich vom Kap Planka ausgeworfen wurde, nach N 33° W setzt und bei Cittanova in Istrien aufgefunden wurde.

Bezüglich der Geschwindigkeiten kann hervorgehoben werden, daß die Nr. 82 und 77, die erste am 2. August, die zweite am 15. Juli ausgesetzt, 2·0 und 4·6 Seemeilen pro Tag ergeben. Die Nr. 84 und 90, die bis Ragusa, beziehungsweise Meleda zogen, beide Mitte August, geben 3·2 und 1·9 tägliche Seemeilen, während die von Glavat nach Curzola, vom 15. bis 17. Mai gehende Flaschenpost Nr. 51 die große Geschwindigkeit von 12·0 Seemeilen pro Tag erreichte. Auch die südlich von Lissa treibende Post Nr. 39 erreichte 12·8 Seemeilen pro Tag, vom 21. bis 23. März, während die Post Nr. 41 im Jänner 5·8 Seemeilen und die ebenfalls südlich von Lissa gehende Nr. 94 im August 3·9 Seemeilen pro Tag ergab. Die 3 Flaschenposten mit langen Triftwegen Nr. 76, 85 und 75 in den Monaten von April und Mai bis Juli und August treibend, geben 1·8, 1·3 und 3·6 Seemeilen pro Tag.

Es sind demnach an der Küste Triften (Nr. 82 und 77) mit nordwestlicher Richtung, N 37° W, direkt gegen Land gerichtet zu entnehmen, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 3·3 Seemeilen pro Tag.

Andrerseits sind in 5 Fällen, durch die Lage von Meleda und Curzola bedingt, westnordwestliche Triften zu bemerken, deren mittlere Richtung mit N 67° W resultiert. Die Geschwindigkeiten schwanken zwischen 1·9 und 12·0 Seemeilen, der Mittelwert würde mit 6·7 Seemeilen pro Tag resultieren.

Von der Küste entfernter liegen die 3 Flaschenwege südlich von Lissa, mit Richtungen von NW über WNW hinaus. Nr. 39 und 41 mit N 50° W und Nr. 94 mit N 73° W, entsprechend den Nr. 84 und 90, die die Richtungen N 70° W und N 75° W hatten. Die Geschwindigkeiten liegen zwischen 12·8 und 3·9 Seemeilen, mit einem täglichen Mittelwert von 7·5 Seemeilen.

Vereinigen wir diese 8 Flaschenwege zwischen Antivari und Lissa, so ergibt sich eine mittlere Trift in fast westnordwestlicher Richtung, N 63° W, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 7·0 Seemeilen pro Tag.

Nördlich von Lissa zeigen die 3 Flaschenposten bis zur istrianischen Küste, Nr. 75, 76 und 85, eine mittlere Triftrichtung von N 36° W, also NW zu N, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 2·2 Seemeilen, innerhalb der Grenzen N 33° W bis N 38° W und 1·3 bis 3·6 Seemeilen.

Die zwischen Kap Planka und Porer ausgesetzten und gefundenen Flaschen laufen auch alle den der Küste vorgelagerten Inseln entlang. Nr. 7 südlich von Tajer in der Richtung N 35° W, Nr. 105 auf der Höhe der Seeleuchte Punte bianche ausgesetzt, bis Sansego in N 39° W, Nr. 53 zwischen den Inseln Sansego und Unie, in N 30° W und die Flaschen Nr. 40 und 87, beide auf der Höhe der Insel Unie ausgeworfen, treiben gegen die Südspitze Istriens in den Richtungen N 31° W und N 46° W. Es resultiert demnach aus diesen 5 Flaschenposten für diesen Meeresteil eine mittlere Triftrichtung von N 36° W, welche mit der oben aus den drei langen Triften gefundenen vollständig übereinstimmt.

Die Geschwindigkeiten dieser 5 Flaschenposten, die auf verschiedene Monate fallen, Jänner Nr. 7 mit 1·4 Seemeilen, März Nr. 40 mit 1·2 Seemeilen, Mai Nr. 53 mit 1·2 Seemeilen, August Nr. 87 mit 0·9 Seemeilen und September Nr. 105 mit 4·6 Seemeilen, geben einen mittleren Betrag von 1·9 Seemeilen pro Tag.

Zwischen Lissa und Porer resultieren demnach aus sämtlichen 8 Beobachtungen eine mittlere Triftrichtung von NW zu N, N 36° W, und eine mittlere Geschwindigkeit von 2·0 Seemeilen pro Tag. Die Grenzen liegen zwischen N 30° W und N 46° W, beziehungsweise 0·9 und 4·6 Seemeilen.

Zwei kleine Flaschenwege sind bei den bei Porer ausgesetzten Nr. 1 und 42 zu ersehen. Nr. 1 setzt nach N 22° W und wurde bereits am zweiten Tag schwimmend aufgefunden. Die Geschwindigkeit resultiert mit 2·3 Seemeilen pro Tag. Die Nr. 42 ergibt hingegen eine westlichere Richtung, N 69° W, doch wurde diese Flaschenpost erst nach 44 Tagen bei Brioni nur 8 Seemeilen vom Ausgangspunkt entfernt schwimmend, und zwar mit der unteren Flasche verbunden, aufgefischt. Die Geschwindigkeit würde daher nur mit 0·2 Seemeilen pro Tag resultieren. Diese Flaschenpost muß daher einen sehr verschlungenen Weg eingeschlagen haben, entweder zwischen den Inselgruppen, oder vielleicht eine, nach Grund's mutmaßlichen Kreisläufen, zyklonale Bahn verfolgt haben. Bei Annahme einer mittleren Geschwindigkeit von nur 3 Seemeilen pro Tag hätte dieselbe einen Weg von 132 Seemeilen zurücklegen können und demnach ganz gut zuerst nordwärts längs der istrianischen Küste bis gegen Parenzo treiben können, dann westwärts gegen die Pomündung, sodann nach Süden und schließlich nach Osten zum Fundort. Auf solche eventuell möglichen Bahnen wird später im 4. Absatz noch bei einigen Fällen hingewiesen werden können.

Bedeutend größere Wege zeigen die 3 Flaschen Nr. 60, 69 und 74, die erste westlich von Unie ausgesetzt und bei Parenzo aufgefunden, die zweite südlich von Porer ausgeworfen und bei Daila, nördlich von Cittanuova in Istrien aufgefunden und die dritte bei Porer aufgegeben und auf der Nordküste der Adria, am Strand von Caorle aufgefischt. Die Richtungen sind demnach, wenn bei den zwei ersten Nummern nur der erste Teil der Trift berücksichtigt wird, N 45° W, N 34° W und N 40° W, demnach im Mittel eine fast nordwestliche Richtung, N 40° W, anzunehmen ist. Die Flaschen 60 und 69 müssen ihrem Fundort entsprechend im letzten Teile ihrer Trift eine fast nördliche Richtung, parallel zur istrianischen Küste eingeschlagen haben.

Die Geschwindigkeiten resultieren mit 2·3, 1·3 und 3·5 Seemeilen pro Tag, demnach im Mittel 2·4 Seemeilen.

Die Flasche Nr. 74 könnte ganz gut auch längs der Küste bis gegen Kap Salvore und dann gegen Grado weiter gegangen sein, um dann westwärts zum Fundort zu gelangen. Die Triftlänge würde auf diesem Wege 75 bis 80 Seemeilen betragen und demnach eine Geschwindigkeit von etwas über 4 Seemeilen pro Tag ergeben.

Fassen wir die Ergebnisse dieser Strömungen längs der Ostküste zusammen, so kann hervorgehoben werden, daß im südlichsten Teil der Adria die Strömungen in einer Richtung NNW mit mindestens 4 Seemeilen pro Tag setzen. Diese und die später folgenden Ergebnisse sind auch in Karte IV ersichtlich.

Südlich von Punta d'Ostro bis Lissa ergibt sich eine Trift in der Richtung WNW mit einer mittleren Geschwindigkeit von 7 Seemeilen pro Tag.

Von Lissa bis Porer setzen die Strömungen nach NW zu N mit einer mittleren Geschwindigkeit von mindestens 2 Seemeilen und nördlich von Porer zuerst in einer nordwestlichen, dann in fast nördlicher Richtung mit einer etwas über 2 Seemeilen pro Tag betragenden Mindestgeschwindigkeit.

Berücksichtigen wir sämtliche Fälle, so resultiert eine mittlere Triftrichtung längs der östlichen Küste nach Nordwesten, N 44° W, innerhalb der Grenzen N 15° W und N 75° W. Die mittlere Geschwindigkeit unter Hinweglassung der Nr. 42 ergibt sich mit 3·9 Seemeilen pro Tag, zwischen den Grenzen von 0·7 und 12·8 Seemeilen.

Nach Winter und Sommer getrennt, ergeben sich 9 Fälle für die Winterperiode (ausgeworfen innerhalb der Zeit vom 15. Dezember 1912 bis zum 19. Mai 1913 und aufgefunden zwischen dem 16. Dezember 1912 und dem 23. Mai 1913) und 17 Fälle für die Sommerperiode (in der Zeit zwischen dem 17. April und dem 18. September ausgeworfen und zwischen dem 7. Juni und dem 25. September aufgefunden). Für den Winter resultiert eine mittlere Triftrichtung von N 46° W und für den Sommer die nahezu gleiche von N 43° W. Die Geschwindigkeiten sind hingegen im Winter 5·7, im Sommer 3·0 Seemeilen pro Tag; demnach im Winter fast doppelt so groß, 1·9mal stärker.

2. Längs der westlichen, italienischen Küste.

Von den längs der italienischen Küste setzenden 11 Flaschenposten können 6 dem nördlichen Küstenteil zugerechnet werden, 5 dem südlichen.

Flaschenposten an der westlichen Küste.

Nr.	Ausgesetzt		Richtung	Seemeilen	Tage	Seem./*d*
	Breite	Tag				
5	40° 41'	2./I.	S 30° E	41	3·33	12·31
25	41 32	20./I.	S 40 E	128	18·54	6·90
49	42 40	21./III.	S 55 E	189	34·38	5·50
59	42 24	1./V.	S 38 E	249	35·67	6·98
67	42 39	28./V.	S 42 E	58	20·42	2·84
73	44 32	18./V.	S 44 E	216	41·75	5·17
86	42 30	19./VIII.	S 40 E	46	3·83	12·01
91	42 7	20./VIII.	S 46 E	142	8·00	17·75
103	44 31	17./VIII.	S 35 E	190	38·08	5·09
110	42 47	19./VIII.	S 48 E	218	40·42	5·39
129	40 50	29./VII.	S 50 E	154	101·04	1·52

Nr. 73 und 103 nördlich von Rimini ausgesetzt, nehmen die Richtung S 44° E und S 35° E, stranden auf der nördlichen Küste des Garganosporens.

Die Nr. 67 und 86 nördlich von Ortona ausgehend, fahren auch auf dieser Küste zwischen Termoli und Vieste auf, nachdem sie die Richtungen S 42° E und S 40° E schwimmend zurückgelegt haben. Die Flaschen 110 und 49, beide auch nördlich von Ortona ausgesetzt, wurden über den Vorsprung von Gargano getrieben, die erste gelangte fast bis zum Kap Otranto, die zweite wurde bei Brindisi aufgefunden. Ihre Triftrichtungen sind S 48° E und S 55° E.

Die zwei ersten Flaschenposten, Nr. 73 und 103, die einen recht langen Weg zurücklegten, 216, beziehungsweise 190 Seemeilen, zeigen fast gleiche Geschwindigkeiten von 5·2 und 5·1 Seemeilen pro Tag. Die erste war von Mitte Mai bis Ende Juni unterwegs, die zweite von Mitte August bis in die zweite Hälfte des Septembers. Nr. 67 und 86 mit fast gleichen Triftrichtungen zeigen große Unterschiede in ihrer Geschwindigkeit, 2·8 und 12·0 Seemeilen pro Tag. Der zurückgelegte Weg differiert nur durch 12 Seemeilen, 58 gegen 46. Bei der ersten verstrichen aber vom Tage des Aussetzens, 28. Mai, bis zum Tage des Auffindens, 17. Juni, über 20 Tage, während die zweite nicht ganz 4 Tage im Wasser blieb, vom 19. bis zum 23. August. Ihre Trift liegt näher an der Küste.

Die zwei über Gargano setzenden Flaschen Nr. 110 und 49 zeigen wieder fast ganz gleiche Geschwindigkeiten von 5·4 und 5·5 Seemeilen pro Tag. Beide legten lange Wege zurück, 218 und 189 Seemeilen, die erste wurde am 19. August, die zweite am 21. März ausgesetzt.

Die ersten 4 Flaschen befolgen demnach eine mittlere Richtung von S 40° E und zeigen eine mittlere Geschwindigkeit von 6·3 Seemeilen pro Tag, die zwei letzten S 52° E mit einer mittleren Geschwindigkeit von 5·4 Seemeilen.

Fassen wir alle 6 Flaschenposten zusammen, so ergibt sich im nördlichen Teile bis Gargano eine mittlere südöstliche Strömungsrichtung, S 44° E, und eine mittlere Geschwindigkeit von 6·0 Seemeilen pro Tag. Die Grenzen liegen zwischen S 35° E und S 55° E und zwischen 2·8 und 12·0 Seemeilen pro Tag.

Von den in südlicheren Breiten ausgesetzten Flaschenposten wurde die Nr. 91 nördlich von Vieste ausgesetzt, südlich von Brindisi aufgefunden, und die Nr. 5 bei Brindisi ausgehend, am Kap Otranto

aufgefischt. Ihre Triftrichtungen sind S 46° E und S 30° E. Die Nr. 59 von Pelagosa ausgehend, treibt in die Richtung S 38° E, umschifft die Kaps Otranto und S. Maria di Leuca, um südlich von Tarent zu stranden.

Die Flaschenpost Nr. 25 nördlich von Bari ausgesetzt, bewegt sich auch vorerst in der Richtung S 40° E bis zum Kap Otranto und biegt dann zum Kap S. Maria di Leuca, während die Nr. 129 nördlich von Brindisi ausgehend, vorerst die Richtung S 50° E einschlägt und schließlich bei Tarent aufgefischt wurde.

Die Geschwindigkeiten in diesem südlichen Teil sind im allgemeinen größer. Die Nr. 91 war nur 8 Tage im Wasser, vom 20. August an, legte 142 Seemeilen zurück und erreichte demnach die große Geschwindigkeit von 17·8 Seemeilen pro Tag. Auch die Nr. 5 zeigt eine große tägliche Geschwindigkeit von 12·3 Seemeilen, sie war Anfangs Jänner etwas über 3 Tage unterwegs.

Die Nr. 59 und 25, die erste am 1. Mai, die zweite am 20. Jänner ausgesetzt, zeigen die gleiche Geschwindigkeit von 7·0 und 6·9 Seemeilen pro Tag. Nur die Nr. 129, Ende Juli ausgesetzt, zeigt eine kleine Geschwindigkeit von nur 1·5 Seemeilen pro Tag. Die Zeit zwischen ihrem Ausgangs- und Endpunkt beträgt aber 101 Tage. Dieselbe wurde nahe der Küste schwimmend aufgefunden.

Diese 5 Flaschen längs der südlichen Ostküste Italiens ergeben demnach eine mittlere Richtung von S 41° E und eine mittlere Geschwindigkeit von 9·1 Seemeilen pro Tag.

Vereinigen wir mit diesen 5 Flaschenposten die zwei oben erwähnten, nördlich von Ortona ausgehenden, aber über den Gargano-Vorsprung setzenden Nr. 110 und 49, so resultiert die mittlere Richtung mit S 44° E, also die gleiche Strömungsrichtung im nördlichen wie im südlichen Teil. Die mittlere Geschwindigkeit ergibt sich jedoch mit 8·1 Seemeilen, ist also im südlicheren Teile größer als im nördlichen, die mit 6·0 Seemeilen resultierte.

Alle 11 Fälle längs der italienischen Adriaküste vereinigt, geben eine nach Südosten setzende Strömung, mittlere Richtung S 43° E, mit den Grenzweiten von S 30° E bis S 55° E. Die mittlere Geschwindigkeit gibt 7·4 Seemeilen pro Tag, zwischen den Grenzen von 1·5 und 17·8 Seemeilen.

Von diesen 11 Fällen kommen auf die Winterperiode nur 3 Stück (zwischen dem 2. Jänner und dem 21. März ausgesetzt und zwischen dem 5. Jänner und 24. April aufgefunden), 8 Fälle auf die Sommerperiode (ausgeworfen zwischen dem 1. Mai und 20. August, aufgefischt zwischen dem 6. Juni und 29. September; nur eine Flasche wurde am 29. Juli ausgesetzt und erst am 7. November gefunden).

Die resultierenden mittleren Richtungen sind in beiden Fällen nahezu gleich, S 42° E im Winter, S 43° E im Sommer. Die mittlere Geschwindigkeit in der Winterperiode resultiert mit 8·2 Seemeilen pro Tag, in der Sommerperiode mit 7·1 Seemeilen. Der Unterschied zwischen der Winter- und Sommergeschwindigkeit ist daher bei diesen Strömungen nicht so graß, die Geschwindigkeit im Winter ist 1·2mal größer als im Sommer.

Das Vorkommen einer um das Kap Otranto und S. Maria di Leuca setzenden Strömung bis in den Golf von Tarent ist durch die drei obgenannten Flaschenposten bestätigt, ihre mittlere Geschwindigkeit kann mit 7 Seemeilen pro Tag angesetzt werden.

3. Die Adria durchquerend, speziell mittlere Adria.

a) Zwischen Porer—Sansego ausgehend.

Von den zwischen Porer und Sansego ausgeworfenen Flaschen wurden 9 Stück aufgefunden, alle trieben gegen die italienische Küste und wurden zwischen Rimini und Vieste aufgefunden.

4 Flaschen schlugen eine Richtung des südwestlichen, 5 des südöstlichen Quadranten ein.

Nr. 15 in Porer ausgesetzt, wurde nördlich von Ancona gefunden, bewegte sich demnach in der Richtung S 24° W. Von den Nr. 116 und 117, beide südlich von Porer ausgehend, wurde die erste südlich von Ancona, die zweite zwischen Rimini und Pesaro aufgefischt, ihre Richtungen sind S 11° W und S 56° W. Die vierte, Nr. 95, von der Spitze Vnetak ausgehend, landete bei Rimini, schlug demnach die Richtung S 63° W ein.

Flaschenposten von der östlichen zur westlichen Küste.

Nr.	Ausgesetzt		Richtung	Seemeilen	Tage	Seem./d
	Breite	Tag				
	Zwischen Porer—Sansego ausgehend.					
15	44° 46'	15./I.	S 24° W	69	28·67	2·41
17	44 36	8./I.	S 15 E	161	34·25	4·70
30	44 37	15./II.	S 1 E	136	8·58	15·85
31	44 46	15./II.	S 7 E	142	8·96	15·85
95	44 37	16./VII.	S 63 W	76	47·96	1·58
116	44 42	16./VIII.	S 11 W	77	59·—	1·31
117	44 39	17./VIII.	S 56 W	72	58·63	1·23
120	44 46	15./IX.	S 5 E	139	29·00	4·79
122	44 46	15./IX.	S 21 E	184	28·88	6·37
	Zwischen Sansego—Insel Grossa—Kap Planka ausgehend.					
13	43° 38'	15./XII.	S 1° W	102	59·04	1·73
19	44 8	21./I.	S 39 W	66	23·92	2·76
22	43 48	5./II.	S 31 W	91	9·75	9·33
29	44 5	1./II.	S 12 E	137	22·13	6·19
33	43 41	19./I.	S 20 W	77	26·—	2·96
34	43 38	15./II.	S 7 W	102	8·29	12·30
99	43 38	15./VIII.	S 14 W	100	22·—	4·55
115	44 12	28./VIII.	S 24 E	149	45·88	3·25
	Zwischen Kap Planka—Insel Cazza ausgesetzt.					
18	43° 1'	25./I.	S 35° W	80	21·88	3·66
28	42 56	15./I.	S 21 E	65	31·25	2·08
38	43 21	30./I.	S 8 E	88	32·04	2·75
52	43 12	20./III.	S 10 W	72	61·46	1·17
88	42 55	19./VIII.	S 9 E	60	9·67	6·21
92	42 57	4./VIII.	S 12 W	62	—	—
93	43 7	3./VIII.	S 19 W	76	24·25	3·13
97	43 4	15./VIII.	S 23 W	75	21·96	3·42
114	43 11	19./VIII.	S 34 W	63	55·46	1·14

Die Geschwindigkeiten dieser 4 Fälle sind verhältnismäßig klein. Die Nr. 15, Mitte Jänner ausgesetzt, wurde nach 29 Tagen aufgefunden und ergibt eine mittlere Geschwindigkeit von 2·4 Seemeilen pro Tag. Die Nr. 116 und 117, die eine am 16. August, die andere am 17. August ausgesetzt, waren beide 59 Tage im Wasser, die erste trieb bis nach Süden von Ancona, während die zweite bei Rimini aufgefunden wurde, beide ergeben fast die gleiche Geschwindigkeit, 1·3 und 1·2 Seemeilen pro Tag. Die vierte Flasche, Nr. 95, Mitte Juli ausgehend, wurde nach 48 Tagen gefunden und gibt eine Geschwindigkeit von 1·6 Seemeilen pro Tag.

Die mittlere Triftrichtung dieser 4 Flaschen ist demnach eine beinahe südwestliche, genauer S 39° W. Ihre mittlere Geschwindigkeit resultiert mit 1·6 Seemeilen pro Tag.

Von den 5 Flaschen die eine südöstlichere Richtung einschlugen, gehen 3 von Porer aus, die Nr. 31, die bei Ortona aufgefunden wurde, mit der Richtung S 7° E, Nr. 120 nördlich von Ortona, mit S 5° E und Nr. 122 östlich von Termoli mit S 21° E.

Von der Leuchte Vnetak geht Nr. 30 aus, dieselbe strandete bei Ortona, daher nach einer Trift S 1° E, und die auf der Höhe von Vnetak ausgesetzte Nr. 17, wurde nach einer Bewegungsrichtung S 15° E bei Termoli aufgefischt.

Die Geschwindigkeiten dieser südöstlichen Triften sind größer. Nr. 17 am 8. Jänner ausgesetzt, gibt, da sie 161 Seemeilen in 34 Tagen zurückgelegt hat, eine Geschwindigkeit von 4·7 Seemeilen pro Tag. Die Nr. 120 und 122, beide am 15. September ausgeworfen, die erste gegen Ortona, die zweite südlicher getrieben, beide nach 29 Tagen aufgefunden, ergeben 4·8 beziehungsweise 6·4 Seemeilen pro Tag. Die Nr. 30 und 31, beide am 24. Februar bei Ortona aufgefischt und beide am 15. Februar ausgesetzt, die eine bei Porer, die andere auf Vnetak ausgeworfen, geben die großen Geschwindigkeiten von 15·9 Seemeilen pro Tag.

Die mittlere Triftrichtung resultiert mit S 10° E, demnach mit einer Richtung S zu SE und die mittlere Geschwindigkeit mit 9·5 Seemeilen pro Tag.

Die Geschwindigkeit in der südöstlicheren Richtung ist daher bedeutend größer, fast 6 mal so groß als die in der südwestlichen Richtung.

b) Zwischen Sansego und Kap Planka ausgehend.

Auch die zwischen Sansego, längs der Insel Grossa bis zum Kap Planka ausgesetzten Flaschenposten wurden auf der italienischen Küste zwischen Ancona und Vieste aufgefunden. Es langten 8 Berichte ein. Von diesen Flaschenposten gehen 6 gegen Südwesten, 2 in der Richtung des südöstlichen Quadranten.

Nach der Breite des Ausgangsortes geordnet sind es nachfolgende Nummern. Nr. 115 westwärts der Insel Melada und der Spitze Punte bianche ausgehend, wurde nördlich von Vieste aufgefunden. Von den Nr. 19 und 29 auf der Höhe von Punte bianche ausgesetzt, wurde die erste südlich von Ancona, die zweite östlich von Termoli, am Strande beim Lesina See gefunden. Die Nr. 22 ging südlich der Leuchte Sestrice aus und die Nr. 33 auf hoher See, beiläufig in der Breite von Ancona ausgeworfen, wurden nördlich von Ortona gefunden. Die letzten drei Flaschenposten, 13, 34 und 99, alle vom Eiland Lucietta ausgehend, wurden auf der nördlichen Garganoküste gefunden und zwar Nr. 13 und 34 östlich von Termoli, die erste am östlichen Ende der Küste des Lesina Sees, die zweite am westlichen Ende und die Nr. 99 bei Termoli selbst. Die Nr. 19 geht nach S 39° W, Nr. 22 nach S 31° W, Nr. 33 nach S 20° W, Nr. 13 nach S 1° W, Nr. 34 nach S 7° W und Nr. 99 nach S 14° W. Die Richtungen schwanken demnach zwischen S 1° W und S 39° W.

Diese südwestlichen Triften fallen mit Ausnahme der Nr. 99, die vom 15. August bis zum 6. September unterwegs war, auf die Monate Dezember 1912, Jänner und Februar 1913. Nr. 19 und 33, beide fast um die gleiche Zeit im Wasser, vom 21. beziehungsweise 19. Jänner bis zum 14. Februar, geben auch annähernd gleiche Geschwindigkeiten und zwar 2·8 und 3·0 Seemeilen pro Tag, während die Nr. 22 in einer fast parallelen Triftrichtung zur Nr. 19 vom 5. bis zum 15. Februar die große Geschwindigkeit von 9·3 Seemeilen pro Tag erzielte. Nr. 13 und 34 vom gleichen Punkte ausgehend, ergeben in annähernd gleicher Richtung auch ganz verschiedene Geschwindigkeiten, 1·7 beziehungsweise 12·3 Seemeilen pro Tag. Die letztere wurde jedoch schon am 8. Tage aufgefunden, die erste jedoch erst nach 59 Tagen. Nr. 99 in derselben Gegend schwimmend gibt 4·6 Seemeilen pro Tag. Die Geschwindigkeiten schwanken demnach zwischen 1·7 und 12·3 Seemeilen.

Die mittlere Triftrichtung resultiert mit S 19° W, also mit einer fast südsüdwestlichen Richtung, die mittlere Geschwindigkeit mit 5·6 Seemeilen pro Tag.

Die Flaschenposten Nr. 115 und 29 bewegen sich nach SSE, in den Richtungen S 24° E und S 12° E.

Die erste, vom 28. August bis zum 13. Oktober im Wasser, gibt eine Geschwindigkeit von 3·3 Seemeilen, die zweite, vom 1. bis zum 23. Februar, 6·2 Seemeilen pro Tag.

Die mittlere Triftrichtung resultiert demnach mit S 18° E, die mittlere Geschwindigkeit mit 4·7 Seemeilen pro Tag. Bei der südwestlicheren Richtung ist die Geschwindigkeit etwas größer als bei der südöstlicheren.

c) Im Seeraum zwischen Kap Planka und Insel Cazza ausgesetzt.

Von diesen Flaschenposten wurden 9 Fragebogen eingesendet, die Fundorte liegen zwischen Ortona und Vieste.

6 Flaschen bewegen sich in südsüdwestlicher Richtung. Nr. 52 und 114, beide auf hoher See, nordwestlich von Pomo ausgeworfen, schlagen die Richtungen S 10° W und S 34° W ein und enden bei Termoli beziehungsweise bei Ortona. Nr. 93 im Kanal von Lissa ausgesetzt, wurde am Strande bei Varano gefunden, Richtung S 19° W. Nr. 97 geht von Stončica auf Lissa bis zur Küste zwischen Lesina- und Varano-See, in der Richtung S 23° W. Nr. 18 südlich von Lissa und Nr. 92 auf hoher See, südsüdwestlich von Pomo ausgeworfen, enden östlich von Termoli, die erste nach einer Trift in der Richtung S 35° W, die zweite S 12° W.

Nr. 52 und 114 fast vom gleichen Ort ausgehend, die erste vom 20. März bis zum 21. Mai durch 61 Tage im Wasser, die zweite vom 19. August bis 13. Oktober durch 55 Tage im Wasser, geben die gleiche Geschwindigkeit von 1·2 und 1·1 Seemeilen pro Tag. Nr. 93, 97 und 18, auch unweit von einander ausgesetzt, die erste am 3. August, die zweite am 15. August und die dritte am 25. Jänner, 24 beziehungsweise 22 Tage im Wasser, geben auch annähernd gleiche Geschwindigkeiten, 3·1, 3·4 und 3·7 Seemeilen pro Tag. Bei der Nr. 92 ist Tag und Stunde des Auffindens nicht angegeben worden.

Als mittlere Richtung dieser 6 Flaschen resultiert S 22° W, die mittlere Geschwindigkeit mit 2·5 Seemeilen pro Tag.

Die übrigen 3 Flaschen setzen in südöstlicherer Richtung. Nr. 38 bewegte sich nach S 8° E, vom südlich von Kap Planka gelegenen Ausgangspunkt bis Vieste, Nr. 28 und 88 auf hoher See ausgeworfen, die erste in der Breite der Insel Busi, die zweite westsüdwestlich von Pomo, wurden an der Küste östlich vom Varano-See aufgefischt, beziehungsweise östlich von Termoli, bewegen sich demnach in den Richtungen S 21° E und S 9° E.

Nr. 38 am 30. Jänner, Nr. 28 am 15. Jänner ausgesetzt, fast die gleich lange Zeit im Wasser, 32 beziehungsweise 31 Tage, geben Geschwindigkeiten von 2·8 und 2·1 Seemeilen pro Tag, während die Nr. 88 am 19. August ausgeworfen, 10 Tage später bereits aufgefunden, 6·2 Seemeilen pro Tag ergibt.

Die mittlere Triftrichtung dieser 3 Flaschenposten resultiert mit S 13° E, die mittlere Geschwindigkeit mit 3·7 Seemeilen pro Tag.

Die Geschwindigkeit in der südöstlichen Richtung ist etwas größer als in der südwestlichen.

Fassen wir diese 3 Gruppen, *a)* bis *c)*, zusammen, so finden wir in den Seeraum zwischen Porer und Cazza von den 26 Flaschenposten 16 Fälle (62%) mit einer südsüdwestlicheren Richtung, im Mittel S 25° W und 10 Fälle (38%) in einer zwischen S und SSE gelegenen Richtung, im Mittel S 12° E.

Im nördlicheren Teile, zwischen Porer und Sansego, halten sich die südwestlichen und südöstlichen Triften bezüglich ihrer Frequenz fast das Gleichgewicht, 4 gegen 5, oder 44 gegen 56%. Zwischen Sansego, Kap Planka und Cazza zeigen jedoch die südwestlichen das Übergewicht, 12 gegen 5 Fälle, oder 71 gegen 29%.

Die mittlere Geschwindigkeit in der südwestlicheren Richtung resultiert mit 3·5 Seemeilen, in der südöstlicheren Richtung mit 6·8 Seemeilen pro Tag.

Vereinigen wir sämtliche Fälle südwestlicher und südöstlicher Richtung, so ergibt sich eine mittlere Triftrichtung von S 11° W, innerhalb der Grenzen S 63° W und S 24° E und eine mittlere Geschwindigkeit von 4·8 Seemeilen pro Tag, zwischen den Grenzen 15·9 und 1·1 Seemeilen.

14 dieser Flaschenposten wurden in der Zeit vom 15. Dezember 1912 bis 20. März 1913 ausgeworfen und in der Zeit zwischen 12. Februar und 21. Mai aufgefunden, beziehen sich demnach auf die

Wintermonate, während 12 Stück zwischen dem 16. Juli und 15. September ausgesetzt und zwischen 27. August und 15. Oktober aufgefunden wurden und daher den Sommermonaten zuzurechnen sind.

Für die Winterperiode ergibt sich eine mittlere Richtung von S 7° W und eine mittlere Geschwindigkeit von 6 0 Seemeilen pro Tag, für die Sommerperiode S 14° W und 3·4 Seemeilen pro Tag.

Im Winter ist die Gesamtversetzung etwas südlicherer Richtung, mit fast doppelter, genauer 1·8 mal größerer Geschwindigkeit.

d) Zwischen Cazza, Punta d'Ostro und Durazzo ausgeworfen.

Von den im Seeraum zwischen Cazza, Punta d'Ostro bis Durazzo ausgesetzten Flaschenposten wurden 23 Stück an der italienischen Küste aufgefunden und zwar wurden hiervon 11 Stück an der Küste von Termoli bis Vieste und 12 Stück an der südlich von der Testa del Gargano bis zur Punta Cataldo gehenden Küste aufgefischt.

Eine südwestlichere Richtung nehmen 17 Flaschenposten, während die übrigen 6 Richtungen des südöstlichen Quadranten einschlagen.

Die ersten 17 Flaschenposten zeigen größere Unterschiede in der Triftrichtung, diese schwanken zwischen S 3° W und S 83° W. Die Flaschenposten auch nach der Breite der Ausgangspunkte geordnet, sind folgende: Nr. 20 östlich von Cazza ausgehend landete nach einer Trift S 14° W beim Salpi-See, nördlich von Barletta. Von Glavat gehen die 2 Flaschen Nr. 36 und 98 aus, die erste strandete nach einer Bewegungsrichtung S 52° W zwischen Lesina- und Varano-See, die zweite schlug die Richtung S 24° W ein und wurde bei Barletta schwimmend aufgefunden. Nr. 118 geht südwestlich von Cazza in S 41° W bis zur Küste beim Lesina-See und die Nr. 26 von der Insel Mezzo in S 62° W bis zum Strand von Peschici. Eine fast gleiche Richtung, S 63° W, schlägt die Nr. 27 ein, die auch unweit davon, bei der Insel Lacroma ausgesetzt, bei Vieste aufgefunden wurde.

Die Nr. 56 auf hoher See, südlich von Cazza, und die Nr. 65 nordwestlich von Pelagosa ausgeworfen, wurden beide schwimmend, die erste nach einer Triftrichtung S 40° W beim Varano-Strand, die zweite nach S 54° W westlich vom Lesina-Strand aufgefischt, während die bei Pelagosa ausgesetzte Flaschenpost Nr. 112 südlich vom Salpi-See strandete und daher die Richtung S 3° W einschlug.

Bei Punta d'Ostro gehen 3 Triften aus, die Nr. 12 setzt nach S 83° W und endet nördlich von Termoli, die Nr. 21 geht in fast gleicher Richtung nach S 77° W und endet am Varano-Strand, während die Nr. 14 die Richtung S 11° W einschlägt und schwimmend südlich von Brindisi aufgeholt wurde.

Die Flaschen 72 und 121 südwestlich von Pelagosa und östlich der Insel Pianosa ausgeworfen, treiben nach S 56° W, beziehungsweise S 62° W und stranden, die erste beim Lesina-See, die zweite südlich von Termoli.

Im Süden von Punta d'Ostro gehen 3 Flaschenposten aus, die Nr. 62 südwestlich von Punta d'Ostro setzt nach S 80° W und endet beim Lesina-See, die Nr. 125 westlich von Budua ausgehend und schwimmend bei Brindisi aufgefunden, gibt die Richtung S 20° W und die Nr. 127 auf hoher See, westlich vom Kap Rodoni und Durazzo ausgeworfen und bei Brindisi am Strand getrieben, die Richtung S 40° W.

Die Geschwindigkeiten dieser 17 Flaschenposten schwanken zwischen 5·5 und 0·9 Seemeilen pro Tag. Nr. 20 am 29. Dezember 1912 ausgesetzt und nach 46 Tagen gefunden, gibt eine Geschwindigkeit von 1·9 Seemeilen, Nr. 36 und 98 beide von Glavat ausgehend, die erste vom 15. Februar bis zum 2. März, die zweite vom 15. Juli bis zum 8. September, geben 5·5 und 1·7 Seemeilen. Nr. 118 ab 10. September 34 Tage im Wasser, zeigt eine Geschwindigkeit von 1·9 Seemeilen. Die Nr. 26 und 27, die erste am 24. Jänner, die zweite am 11. Jänner ausgeworfen, 23 Tage, beziehungsweise 35 Tage im Wasser, geben 4·0 und 2·7 Seemeilen pro Tag. Die Nr. 56, 65 und 112, am 26. März, am 27. Mai und am 16. September ausgesetzt, nach 58 Tagen, beziehungsweise 22 und 18 Tagen gefunden, geben Geschwindigkeiten von 0·9, 2·3 und 3·5 Seemeilen pro Tag.

Von den bei Punta d'Ostro ausgesetzten Flaschenposten, Nr. 12 ab 31. Dezember 44 Tage und Nr. 21 ab 22. Jänner 24 Tage im Wasser, beide gegen die Nordküste von Gargano schwimmend, geben

Flaschenposten von der östlichen zur westlichen Küste.

Nr.	Ausgesetzt		Richtung	Seemeilen	Tage	Seem./*d*
	Breite	Tag				
Zwischen Cazza—Punta d'Ostro und Durazzo ausgeworfen.						
12	42° 24'	31./XII.	S 83° W	164	44·17	3·71
14	42 23	19./I.	S 11 W	114	22·79	5·00
20	42 47	29./XII.	S 14 W	87	45·63	1·91
21	42 23	22./I.	S 77 W	123	23·92	5·14
26	42 42	24./I.	S 62 W	93	23·33	3·99
27	42 37	11./I.	S 63 W	96	35·17	2·73
36	42 46	15./II.	S 52 W	83	15·08	5·50
45	42 24	1./II.	S 4 E	65	12·08	5·38
56	42 37	26./III.	S 40 W	53	57·71	0·92
62	42 16	1./III.	S 80 W	131	101·13	1·30
63	42 24	15./IV.	S 16 E	77	49·63	1·55
65	42 25	27./V.	S 54 W	51	22·29	2·29
72	42 16	27./V.	S 56 W	39	28·58	1·37
98	42 46	15./VII.	S 24 W	94	54·50	1·72
109	42 42	19./VIII.	S 28 E	138	37·—	3·73
111	42 46	15./VIII.	S 12 E	124	46·08	2·69
112	42 24	16./IX.	S 3 W	62	17·88	3·47
118	42 43	10./IX.	S 41 W	65	33·63	1·93
121	42 15	3./IX.	S 62 W	42	43·79	0·96
123	42 25	3./VIII.	S 27 E	113	76·25	1·48
124	42 45	15./VIII.	S 30 E	163	63·83	2·55
125	42 16	15./VIII.	S 20 W	102	65·—	1·57
127	41 27	24./VIII.	S 40 W	63	55·29	1·14

die Geschwindigkeiten von 3·7 und 5·1 Seemeilen und die Nr. 62 in fast gleicher Richtung setzend, vom 1. März bis 10. Juni, das ist nach 101 Tagen aufgefunden, ergibt die Geschwindigkeit von 1·3 Seemeilen pro Tag.

Die Nr. 72 und 121 im gleichen Meeresteil und fast gleicher Richtung schwimmend, die erste vom 27. Mai bis zum 25. Juni unterwegs, die zweite vom 3. September bis zum 17. Oktober, geben die täglichen Geschwindigkeiten von 1·4 und 1·0 Seemeilen.

Die Nr. 14 bei Punta d'Ostro ausgehend, die Nr. 125 westlich von Budua und die Nr. 127 nordwestlich von Durazzo, alle drei gegen Brindisi getrieben, die erste vom 19. Jänner durch 23 Tage, die zweite und dritte vom 15. August, beziehungsweise 24. August durch 65 und 55 Tage im Wasser, geben Geschwindigkeiten von 5·0, beziehungsweise 1·6 und 1·1 Seemeilen.

Aus diesen 17 Flaschenposten, von welchen 8 Stück eine mehr zwischen S und SW gelegene Richtung einschlagen, und 9 Stück in den Richtungen zwischen SW und W treiben, resultiert eine mittlere südwestliche Triftrichtung, S 46° W, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 2·6 Seemeilen pro Tag.

Von den Flaschenposten, die eine Richtung des südöstlichen Quadranten einschlagen, zeigt die Nr. 111, die bei Glavat ausgeworfen wurde und nördlich von Brindisi strandete, eine Triftrichtung von S 12° E, die Nr. 124, von Cazza bis zur Spitze Cataldo, zwischen Brindisi und Kap Otranto schwimmend, die Richtung S 30° E, ferner die Nr. 109 südlich von Cazza ausgehend und bis Brindisi treibend, die fast

gleiche Richtung S 28° E und ebenso die Nr. 123, auf hoher See östlich von Pelagosa ausgesetzt und an der Küste nördlich von Brindisi aufgefunden, eine nach S 27° E gehende Trift.

Die Flaschenposten Nr. 45 und 63 wurden bei Pelagosa ausgeworfen, die erste wurde nach einer S 4° E gehenden Trift bei Barletta aufgefischt, die zweite schlug eine Richtung S 16° E ein und wurde bei Bari an den Strand getrieben.

Die bei Pelagosa ausgesetzten Flaschenposten geben verschiedene Geschwindigkeiten, Nr. 45, vom 1. bis 13. Februar im Wasser, die Geschwindigkeit von 5·4 Seemeilen pro Tag, die Nr. 63, am 15. April ausgeworfen und erst 50 Tage später aufgefunden, eine Geschwindigkeit von 1·6 Seemeilen.

Die übrigen 4 Stück, alle im August ausgeworfen, Nr. 111 und Nr. 124 am 15. August, Nr. 109 am 19. August und 123 am 3. August, nach 46, beziehungsweise 64, 37 und 76 Tagen aufgefunden, geben Geschwindigkeiten von 2·7, 2·6, 3·7 und 1·5 Seemeilen pro Tag.

Die Triftrichtungen dieser 6 Flaschenposten schwanken demnach zwischen S 4° E und S 30° E und geben eine mittlere Richtung von S 20° E, setzen demnach durchschnittlich nach SSE. Die mittlere Geschwindigkeit ergibt sich mit 2·9 Seemeilen pro Tag, zwischen den Grenzen 5·4 und 1·5 Seemeilen.

Es ergeben demnach von den aufgefundenen 23 Flaschenposten 17 Stück, das sind 74% die mittlere Richtung S 46° W, 6 Stück, das sind 26% der Fälle eine mittlere Triftrichtung von S 20° E. Es resultiert daher das am Schlusse des früheren Absatzes über die zwischen Porer und Cazza ausgesetzten Flaschenposten hervorgehobene Ergebnis bestätigt, daß nach Süden gehend die nach SW setzenden Triften wahrscheinlicher werden als die mit südöstlicherer Richtung. Die mittleren Geschwindigkeiten im südlich von Cazza gelegenen Teile sind in beiden mittleren Triftrichtungen fast gleich groß, 2·6 gegen 2·9 Seemeilen pro Tag.

Alle 23 Fälle südwestlicher und südöstlicher Richtung vereinigt geben die mittlere Triftrichtung von S 29° W und die mittlere Geschwindigkeit von 2·7 Seemeilen pro Tag. Es ist demnach die im südlichsten Teile der Adria resultierende Trift südwestlicher als im mittleren, zwischen Porer und Cazza gelegenen Teile, S 29° W gegen S 11° W und die mittlere Geschwindigkeit kleiner, 2·7 gegen 4·8 Seemeilen.

Nach den zwei Hauptjahreszeiten getrennt, ergeben sich 11 Flaschenposten für die Wintermonate, ausgesetzt vom 29. Dezember 1912 bis zum 15. April 1913 und aufgefunden zwischen dem 11. Februar und 4. Juni 1913, und 12 Flaschenposten für die Sommermonate, ausgeworfen in dem Zeitintervall vom 27. Mai bis zum 16. September und aufgefunden vom 18. Juni bis zum 19. Oktober. Für die Winterperiode ergibt sich eine bedeutend südwestlichere Richtung, S 42° W, als für die Sommerperiode, S 17° W. Die Geschwindigkeiten resultieren mit 3·4, beziehungsweise 2·1 Seemeilen pro Tag; sie ist im Winter 1·6mal größer als im Sommer.

Werden sämtliche Fälle der Flaschenposten zusammengefaßt, die in der mittleren Adria, zwischen den Linien Porer—Ravenna und Punta d'Ostro—Gargano ausgesetzt wurden, unter Hinweglassung der später nochmals berücksichtigten Flaschenposten Nr. 14, 125 und 127 des südlichsten Teiles der Adria, so kommen von den 46 Fällen auf die südwestliche Richtung 30 Beobachtungen, das sind 65%, auf die südöstlichen 16 Beobachtungen, 35%. Die mittlere Richtung und Geschwindigkeit ergeben sich mit S 37° W und 3·1 Seemeilen, beziehungsweise S 15° E und 5·3 Seemeilen pro Tag.

Alle 46 Fälle würden eine mittlere Richtung von S 19° W und eine mittlere Geschwindigkeit von 3·9 Seemeilen pro Tag ergeben.

Nach den Hauptjahreszeiten getrennt fallen auf den Winter 24, auf den Sommer 22 Fälle.

Von den 24 Winterbeobachtungen kommen 16 der südwestlichen und 8 der südöstlichen Richtung zu, im Sommer 14 Fälle der südwestlichen und 8 der südöstlichen Richtung, also nahezu die gleiche Verteilung: im Winter 67%, im Sommer 64% für die südwestliche Richtung und 33%, beziehungsweise 36% für die südöstlichen Richtungen beider Jahresteile.

Die mittlere Richtung und Geschwindigkeit resultieren im Winter mit S 40° W und 3·9 Seemeilen, beziehungsweise S 11° E und 6·8 Seemeilen pro Tag. Im Sommer S 34° W mit 2·2 Seemeilen und S 20° E mit 3·9 Seemeilen pro Tag.

In beiden Jahreszeiten ist die Geschwindigkeit in der südöstlicheren Richtung im gleichen Verhältnis größer als in der südwestlicheren, im Winter 1·7mal, im Sommer 1·8mal.

Sämtliche Triftrichtungen vereinigt geben für die Winterperiode eine mittlere Richtung von S 23° W mit einer mittleren Geschwindigkeit von 4·8 Seemeilen pro Tag, für die Sommerperiode S 14° W mit 2·8 Seemeilen. Im Winter ist die Geschwindigkeit 1·7mal größer als im Sommer und die Richtung südwestlicher.

Aus dieser Beobachtungsreihe ist demnach eine besondere Bevorzugung der südöstlichen oder südwestlichen Richtung in einer der Jahreszeiten nicht zu ersehen. In beiden sind die südwestlichen Richtungen häufiger und die mittlere Geschwindigkeit in der südöstlichen Richtung größer. Da nicht vorausgesetzt werden kann, daß die geradlinige Verbindung des Ausgangs- und Endpunktes die wahre Bahn der Flaschenposten darstellt und diese Flaschenposten nur positiv dafür sprechen, für diesen mittleren Teil der Adria im allgemeinen südwärts gerichtete und zur italienischen Küste gehende Strömungen anzunehmen, so darf wohl in Berücksichtigung der vorherrschenden Winde in der Adria, Bora und Scirocco, die auf die Oberflächentriften einen entscheidenden Einfluß haben müssen, in Erwägung gezogen werden, daß diese Strömungen im allgemeinen vorerst eine westsüdwestliche Richtung einschlagen, um dann im Bereich der längs der italienischen Küste setzenden Strömung nach Südosten zum Endpunkt umzubiegen. Die Triftwege werden dadurch allerdings länger und die Geschwindigkeiten mit größeren Werten als die oben angegebenen resultieren.

Diese Steigerung der Geschwindigkeit ist aber bei den meisten der eingelangten Flaschenposten möglich, da bei 82% sämtlicher Fälle Geschwindigkeiten von 5 Seemeilen pro Tag nicht überschritten werden.

Sämtliche Fälle nach den Geschwindigkeiten gruppiert geben

für Geschwindigkeiten	von	1—2	Seemeilen	pro	Tag	eine	Häufigkeit	von	40%
»	»	» 3—4	»	»	»	»	»	»	31%
»	»	» 5—6	»	»	»	»	»	»	20%
»	»	> 6	»	»	»	»	»	»	9%.

Große Geschwindigkeiten kommen daher sehr selten vor. Die wenigen Fälle für die großen Geschwindigkeiten, bei welchen eine weitere Zunahme der Geschwindigkeit bedenklich erscheint, reduzieren sich auf die 4 Flaschenposten Nr. 30, 31, 22 und 34 mit den Geschwindigkeiten von 15·9, 9·3 und 12·3 Seemeilen pro Tag. Alle diese 4 Fälle beziehen sich aber auf den fast gleichen Zeitraum; drei dieser Flaschenposten, Nr. 30, 31 und 34, sogar auf dieselbe Zeitperiode, da alle 3 am 15. Februar ausgesetzt und am 23., beziehungsweise 24. Februar aufgefunden wurden. Die vierte, Nr. 22, wurde am 5. Februar ausgesetzt und am 15. Februar gefunden. Für diese Tage ist aber stürmische Bora in der Adria zu bemerken, welche am 9. Februar begann und mit kleinen Unterbrechungen bis zum 25. Februar andauerte.

In diesem Zeitintervall war stets die für Bora charakteristische Wetterlage zu entnehmen; Hochdruckgebiet im Norden über dem Kontinent und Tiefdruckgebiet im Süden, im Mittelmeere. Je nach der gegenseitigen Lage dieser Isobarentypen, durch Heranrücken des Maximums gegen Zentraleuropa, durch Verlagerung des Minimums von Westen nach Osten im Mittelmeere, änderte sich der barometrische Gradient und danach die Stärke der Bora.

Aus der nachfolgenden Zusammenstellung, in welcher aus den Anemographen-Aufzeichnungen von Triest und Pelagosa das Maximum der Windgeschwindigkeit für jeden Tag (in Kilometer pro Stunde ausgedrückt) und aus den Beobachtungen der dazwischen liegenden meteorologischen Stationen auf den Seeleuchten Porer, Punte bianche und Lissa die größte beobachtete Windstärke (geschätzt nach der 10teiligen Skala) mitgeteilt wird, ist die anhaltende Sturmstärke der Bora für diese Tage zu ersehen.

Maximum der Windstärke für den 9. bis zum 24. Februar 1913.

Datum	Maximum der Windgeschwindigkeit in Kilometer nach dem Anemographen in		Maximum der Windstärke (0—10) nach den 3 Terminbeobachtungen in		
	Triest	Pelagosa	Porer	Punte bianche	Lissa
9.	ENE 59	ENE 37	ENE 5	NE 6	NE 4
10.	ENE 41	NNE 48	ENE 4	NE 4	ENE 3
11.	ENE 52	NNE 94	ENE 6	NE 5	NNE 6
12.	E 38	NE 95	ENE 5	NE 9	N 7
13.	E 48	NNE 69	NE 6	NE 6	NE 6
14.	E 52	NNE 90	ENE 6	NE 6	NNE 6
15.	ENE 48	ENE 83	ENE 6	NE 7	NNE 6
16.	ENE 80	NW 41	NE 6	NE 4	NE 2
17.	ENE 68	NNW 31	ENE 5	NE 4	N 2
18.	ENE 62	ENE 57	ENE 5	NE 3	ENE 4
19.	ENE 78	—	ENE 5	NE 4	E 5
20.	ENE 66	—	ENE 4	E 2	ENE 2
21.	ENE 45	—	NE 3	NE 3	ESE 4
22.	ENE 116	NE 61	ENE 7	NE 6	NE 4
23.	ENE 76	ENE 72	ENE 8	NE 6	NE 5
24.	ENE 87	ENE 74	ENE 7	NE 4	E 5

Die Bora erreichte in Triest 116 *km* pro Stunde (32·3 *m/s*) und selbst in Pelagosa wurden 95 *km* pro Stunde (26·4 *m/s*) aufgezeichnet. In Triest waren vom 9. bis zum 25. Februar 11 Boratage mit einem Maximum der Windgeschwindigkeiten größer als 50 Stundenkilometer zu bemerken, in Pelagosa 9 Tage. Aus den Terminbeobachtungen folgen für Porer 8 stürmische Boratage, für Punte bianche 7 und für Lissa 5 Tage.

Diese stürmische Bora hat jedenfalls Einfluß auf diese Flaschentriften genommen. Die 3 Nummern 30, 31 und 34 zur gleichen Zeit ausgesetzt und aufgefunden, 8—9 Tage schwimmend, zeigen auch annähernd die gleiche Richtung, S 1° E, S 7° E und S 7° W. Nr. 31 war bei Porer ausgesetzt, Nr. 30 von der Leuchte Vnetak und die Nr. 34 vom Eiland Lucietta.

Aber selbst bei Bora mit ihrer vorherrschenden ENE-Richtung ist die Möglichkeit nicht auszuschließen, daß diese Treibkörper eine wenn auch schwächer gekrümmte Bahn vorerst in südwestlicher Richtung, der Bora folgend, eingeschlagen haben, um dann fast parallel zur italienischen Küste zum Fundorte zu gelangen.

Es wurde der Versuch gemacht für sämtliche hier zur Beobachtung gelangten Fälle solche gekrümmte Bahnen einzuzeichnen und nach diesen verlängerten Wegen die Geschwindigkeit bestimmt.

Wenn die mittlere Geschwindigkeit bei geradliniger Verbindung mit 3·9 Seemeilen pro Tag resultiert, so zeigen sämtliche Fälle, bei Annahme einer vorerst nach Westsüdwesten gehenden und dann allmählich nach Südosten umbiegenden Bahn, eine mittlere Geschwindigkeit von 4·9 Seemeilen pro Tag, also einen 1·3mal größeren Wert.

Im Winter würde sich eine mittlere Geschwindigkeit von 5·9 Seemeilen (4·8), im Sommer von 3·8 (2·8) ergeben. Vergleichsweise werden die aus den geradlinigen Bahnen abgeleiteten Werte in Klammern beigesetzt. Nach der Breite geordnet resultieren für die im nördlichsten Teil der mittleren Adria, zwischen Porer und Sansego ausgesetzten Flaschenposten 7·5 Seemeilen (6·0), für die in dem Teile zwischen Sansego, der Insel Grossa und Kap Planka ausgeworfenen, 7·2 Seemeilen (5·3), für die zwischen Kap Planka und Insel Cazza ausgesetzten 4·3 Seemeilen (3·0) und schließlich für die im südlichsten Teile, in

den Breiten zwischen Cazza und Punta d'Ostro ausgeworfenen Flaschenposten 3·1 Seemeilen (2·7). Die Geschwindigkeiten sind bei krummlinigen Bahnen im nördlichen Teile der mittleren Adria 2·4mal größer als im südlichen Teile dieses Gebietes, bei geradlinigen Bahnen 2·2mal größer.

4. Nördliche Adria durchquerend.

Von den zwischen Porer—Ravenna und nordwärts ausgesetzten Flaschenposten langten 16 ausgefüllte Fragebogen ein. Von diesen zeigen 6 Stück eine südwestliche Triftrichtung, 8 Stück eine nordwestliche und 2 eine zwischen N und NNE gehende Trift.

Flaschenposten zwischen Porer—Ravenna und nördlich hiervon ausgesetzt.

Nr.	Ausgesetzt		Richtung	Seemeilen	Tage	Seem./*d*
	Breite	Tag				
32	45° 29'	15./II.	S 36° W	85	8·08	10·52
43	44 39	17./III.	N 47 W	63	24·13	2·61
44	44 32	17./III.	N 13 W	18	25·58	0·70
46	45 2	15./II.	S 74 W	53	49·88	1·06
54	44 37	18./V.	S 23 W	12	3·13	3·84
61	44 43	18./V.	N 16 E	13	22·29	0·58
64	44 38	18./V.	N 13 E	53	29·54	1·79
70	44 40	18./V.	N 63 W	53	34·83	1·52
71	44 36	18./V.	N 40 W	40	38·71	1·03
89	45 14	16./VIII.	S 88 W	34	7·79	4·37
96	44 33	17./VIII.	S 23 W	28	16·96	1·65
100	44 35	17./VIII.	N 65 W	32	24·92	1·28
107	44 39	17./VIII.	N 62 W	46	41·75	1·01
108	45 15	28./VIII.	S 67 W	46	31·96	1·44
113	44 39	9./VIII.	N 89 W	80	56·71	1·41
126	44 42	17./VIII.	N 72 W	52	33·25	1·56

Nr. 96 und 54 beide auf hoher See in der Breite von Primaro ausgesetzt, bewegen sich beide nach S 23° W, die erste strandete nördlich von Rimini, die zweite wurde nordöstlich von Cesenatico aufgefischt. Nr. 46 auf S. Giovanni in Pelago ausgeworfen, wurde bei der Spitze Goro gefunden und schlug demnach die Richtung S 74° W ein. Nr. 89 auf hoher See in der Breite von Parenzo ausgehend, bewegte sich nach S 88° W und wurde bei Chioggia aufgefischt und die Nr. 108, auf der Höhe von Parenzo ausgeworfen, wurde bei der Spitze Maestra nach einer Bewegungsrichtung S 67° W gefunden. Schließlich die Nr. 32 bei Salvore ausgeworfen, bewegte sich nach S 36° W und strandete auf der Küste bei Ravenna.

Die Nr. 96 und 54, nahezu an gleicher Stelle ausgesetzt und gleicher Bewegungsrichtung, geben als Geschwindigkeiten 1·7, beziehungsweise 3·8 Seemeilen pro Tag. Die erste war 17 Tage im Wasser, vom 17. August an, die zweite war 3 Tage, vom 18. bis zum 21. Mai. Von den Nr. 46, 89 und 108 mit westlicher und westsüdwestlicher Bewegungsrichtung wurde die Nr. 89, am 16. August ausgesetzt, schon am 8. Tag gefunden und gibt 4·4 Seemeilen pro Tag, die Nr. 108 am 28. August ausgesetzt und 32 Tage nachher gefunden, gibt 1·4 Seemeilen und die Nr. 46 erst am 50. Tag nach dem 15. Februar aufgefunden, 1·1 Seemeilen pro Tag. Die Nr. 32 durchquerte die nördliche Adria von Salvore bis Ravenna in nur 8 Tagen und erreichte demnach die große Geschwindigkeit von 10·5 Seemeilen pro Tag.

Diese 6 Flaschenposten zeigen daher Bewegungsrichtungen, die zwischen S 23° W und S 88° W schwanken, die mittlere Richtung ergibt sich mit S 52° W, das ist fast SW zu W. Die mittlere Geschwindigkeit resultiert mit 3·8 Seemeilen pro Tag und schwankt zwischen 1·1 und 10·5 Seemeilen.

Von den 8 nordwestlichen Triften geht die Nr. 44 südöstlich von Primaro nach N 13° W und strandet an der Po-Mündung bei der Spitze Goro, die Nr. 100 und 71, beide auf hoher See, östlich von Primaro ausgesetzt, ziehen nach N 65° W und N 40° W, die erste strandet südlich von Goro, die zweite nördlich der Spitze Maestra. Von den Flaschenposten Nr. 43, 107 und 70, alle drei auf hoher See in der Breite von Unie ausgeworfen, bewegt sich die erste in der Richtung N 47° W und wurde bei Malamocco aufgefischt, die zweite und dritte schlagen die Richtungen N 62° W und N 63° W ein und wurden bei der Spitze Maestra, beziehungsweise im Hafen Levante der Po-Mündung ans Land getrieben. Hierzu gehört noch die Post Nr. 126, südwestlich von Porer ausgesetzt und nach einer Trift N 72° W im Hafen Tolle gefunden. Die letzte Nr. 113, westlich von Unie ausgesetzt, bewegt sich direkt nach Westen, N 89° W, und strandet bei Magnavacca.

Die Nr. 44 nahe der italienischen Küste, annähernd in nordnordwestlicher Richtung schwimmend, am 17. März ausgesetzt und nach 26 Tagen aufgefunden, gibt eine kleine Geschwindigkeit von nur 0·7 Seemeilen pro Tag. Nr. 100 und 71 von fast gleicher Stelle ausgehend und auch gegen die Po-Mündung setzend, die erste vom 17. August bis zum 11. September, die zweite vom 18. Mai bis 26. Juni im Wasser, geben 1·3 und 1·0 Seemeilen pro Tag. Von den Nr. 43, 107, 70 und 126, alle nach NW und WNW setzend, gibt die Nr. 43, am 17. März ausgesetzt und nach 24 Tagen aufgefunden, die Geschwindigkeit von 2·6 Seemeilen pro Tag, die Nr. 70 ab 18. Mai nach 35 Tagen die Geschwindigkeit von 1·5 Seemeilen und die Nr. 107 und 126, beide am 17. August ausgeworfen, nach 42, beziehungsweise 33 Tagen gefunden, die Geschwindigkeiten von 1·0 und 1·6 Seemeilen. Die Nr. 113 in westlicher Richtung, die Adria vom 9. August bis zum 5. Oktober durchquerend, gibt nur 1·4 Seemeilen pro Tag.

Diese 8 Flaschenposten zeigen daher Triften zwischen N 13° W und N 89° W, die mittlere Richtung resultiert mit N 56° W, also mit NW zu W. Die Geschwindigkeiten schwanken zwischen 0·7 und 2·6 Seemeilen und geben als mittlere Geschwindigkeit 1·4 Seemeilen pro Tag.

Noch 2 Flaschenposten gehören hierher, die eine Nr. 64 auf hoher See, in der Breite von Unie ausgeworfen, wurde bei Kap Salvore aufgefischt, zeigt demnach eine Triftrichtung N 13° E, die andere, Nr. 61, westlich von Porer ausgehend, strandete bei Fasana, gibt demnach eine Richtung N 16° E an.

Die beiden Flaschenposten erscheinen am gleichen Tage, am 18. Mai, ausgeworfen und wurden nach 30, beziehungsweise 22 Tagen aufgefunden, geben Geschwindigkeiten von 1·8 und 0·6 Seemeilen.

Ihre mittlere Richtung ist demnach mit N 15° E anzunehmen, die mittlere Geschwindigkeit mit 1·2 Seemeilen pro Tag.

Die ersten 6 Fälle mit der mittleren SW zu W-Richtung und die 8 Fälle mit der mittleren NW zu W-Richtung legen den Schluß nahe, daß diese Triften als die Wirkung der vorherrschenden Winde der Adria, Bora und Scirocco anzunehmen sind. Die dritte Gruppe mit der Richtung N zu E könnte den in der Adria mitunter auch starken Winden aus SW zugeschrieben werden. Nun ergibt sich aber bei Berücksichtigung der Triftzeiten, daß Flaschen, die fast zur gleichen Zeit im Wasser waren, ganz verschiedene Triftrichtungen ergeben. So setzt die Flasche 108 vom 28. August bis 29. September nach WSW, während die Flaschen 107 und 126 vom 17. August bis zum 28. September, beziehungsweise 19. September nach WNW gehen.

Die Flaschen Nr. 70 und 71, wie die Nr. 64 wurden alle drei am 18. Mai ausgeworfen und am 22., 26., beziehungsweise 17. Juni aufgefunden. Die ersten zwei geben die Triftrichtung nach WNW und NW, die letzte hingegen nach N zu NE. Überdies sind in diesen Zeitintervallen weder die eine noch die andere der für die Adria charakteristischen Windrichtungen anhaltend vorherrschend.

Nur bei der Flasche Nr. 32, vom 15. bis zum 23. Februar ausgesetzt, ist als sicher anzunehmen, daß dieselbe ihre große Geschwindigkeit von 10·5 Seemeilen pro Tag und ihre südwestlichere Triftrichtung der an diesen Tagen vorherrschenden, durch hohen Luftdruck im Norden und Osten Europas und

tiefen Luftdruck im Mittelmeer verursachten Bora verdankt. Aus den Wetterkarten des maritimen Observatoriums sind für diese Tage bei den Morgenbeobachtungen von Triest, Pola, beziehungsweise Porer, Venedig und Pesaro vorherrschend NE-Winde bis zur Stärke 8 zu entnehmen.

In der Zeit vom 18. Mai bis zum 26. Juni sind hingegen aus den Wetterkarten weder eine ausgesprochen anhaltende Bora- oder Sciroccotendenz noch stürmische Winde anderer Richtungen ersichtlich. Größtenteils sind schwache Winde vorherrschend, an einigen Tagen durch stärkere Bora unterbrochen, die jedoch nur einen Teil der nördlichen Adria beherrschte. So beobachten zum Beispiel am 20. Mai Triest ENE 7, Pola WNW 6, Venedig E 5 und Pesaro NW 3, hervorgerufen durch einen zungenförmigen Vorstoß tieferen Luftdruckes über die nordöstliche Küste der Adria. Am 8. Juni ist in Triest Bora mit der Stärke 6 und 5 zu bemerken, in Venedig nur mit der Stärke 2 und Porer NW 3 infolge eines Luftdruckmaximums über Zentraleuropa und eines Tiefdruckgebietes über der südlichen Balkanhalbinsel. Am 13., 14. und 15. Juni herrschte ausgesprochene Bora in Triest bis zur Stärke 7, schwächer in Pola, in Venedig mäßiger E und NE zwischen den Stärkegraden 2 und 4 und in Pesaro E und S mit Stärke 3, infolge eines aus Westen über Zentraleuropa vorrückenden barometrischen Maximums bei gleichzeitiger unregelmäßiger Verteilung des südlich gelegenen Tiefdruckgebietes. Am 22. Juni wieder mäßige Bora in Triest, ENE 5, N 4 in Venedig, in Porer jedoch SW 3 und Pesaro S 3, infolge eines Maximums im Westen Europas und relativ größeren Luftdruckes im südöstlichen Mittelmeer, bei gleichzeitiger Ausbreitung eines Minimums vom nördlichen Tyrrhenischen Meere über die Adria, den Balkan bis zum Schwarzen Meer. Ebenso zeigt am 26. Juni Triest ENE 6, Venedig NE 6, Porer jedoch ESE 5 und Pesaro SW 3, verursacht durch eine große ausgeprägte barometrische Depression über dem nördlichen Teil der Adria. In den übrigen Tagen kommen nur Winde in der Stärke 1 bis 3 und vielfach Windstille vor.

Auch in dem Zeitraum vom 17. August bis zum 29. September sind nur mäßige Winde ohne anhaltende Bevorzugung einer bestimmten Windrichtung zu entnehmen. In dieser Periode kommen 7 Tage mit sciroccaler Tendenz und 14 Tage mit vorherrschender Borarichtung vor, wobei aber eine bestimmte Windrichtung infolge der sehr wechselnden barometrischen Verteilung nicht durch längere Zeit anhaltend war. Durch 2—3 Tage ist die für Scirocco charakteristische Wetterlage zu bemerken, mit dem Hochdruckgebiet im Südosten Europas und Tiefdruckgebieten im N und NW Europas, dann nach einigen Tagen wieder durch 2—3 Tage die für mäßige Bora bekannten Situationen, mit den Hochs im N, NW oder NE des Kontinentes und den Tiefs im S und SW. Die mittlere Windstärke resultiert nach den Morgenbeobachtungen der Stationen Triest, Pola und Venedig an Sciroccotagen mit der Stärke 2 der 10teiligen Skala, für die Boratage mit der Stärke 3. Die zur Beobachtung gelangte Maximalstärke aus diesen Morgenbeobachtungen erreichte bei Scirocco den Stärkegrad 4, bei Bora 5.

Bei diesen Windverhältnissen kann demnach dem Winde kein entscheidender Einfluß auf eine bestimmte Triftrichtung zugesprochen werden. Wenn ferner in den fast gleichen Zeitintervallen verschiedene Bewegungsrichtungen resultieren (wenn bei der Richtungsbestimmung nur der Ausgangs- und Endpunkt berücksichtigt wird), so ist wohl anzunehmen, daß diese Flaschenposten wahrscheinlicher gekrümmte Bahnen eingeschlagen haben. Da einerseits längs der Ostküste die Strömungen bestimmt nach NW setzen, andrerseits an der Westküste nach SE, so wird für diesen nördlichen Teil der Adria die Annahme eines zyklonalen Strömungsverlaufes nahe gelegt, demnach eine Bewegung längs der istrianischen Küste nach Norden, auf der Höhe von Salvore und südlicher hiervon nach Westen, längs der italienischen Küste nach Süden und schließlich in der beiläufigen Breite von Primaro und Porer nach Osten.

Für die oberwähnten 16 Flaschenposten wurden daher der Ausgangs- und Endpunkt mit einer Kurve im Sinne dieser zyklonalen Bewegung verbunden und der Seeweg in Seemeilen ausgemessen, mit Ausnahme der Flaschenpost Nr. 54, die in 12 Seemeilen Entfernung vom Ausgangspunkte in der Richtung S 23° W bereits nach 3 Tagen aufgefunden wurde.

Die unter Annahme dieser zyklonalen Bewegungsrichtung resultierenden Geschwindigkeiten in Seemeilen pro Tag ausgedrückt sind nachfolgende:

Flasche	Nr. 32	. . . . .	Seemeilen pro Tag	11·5,	Flasche	Nr. 64	. . . . .	Seemeilen pro Tag	2·1,
»	» 43	. . . . .	»	»	»	4·1,	»	» 70	. . . . .	»	»	»	3·0,
»	» 44*	. . . . .	»	»	»	6·3,	»	» 71	. . . . .	»	»	»	3·2,
»	» 46	. . . . .	»	»	»	1·9,	»	» 89	. . . . .	»	»	»	5·1,
»	» 61*	. . . . .	»	»	»	8·1,	»	» 96*	. . . .	»	»	»	7·5,

Flasche	Nr. 100*	. . . .	Seemeilen pro Tag	6·3
»	» 107	. . . . .	»	»	» 2·7
»	» 108	. . . . .	»	»	» 2·3
»	» 113	. . . . .	»	»	» 2·5
»	» 126	. . . . .	»	»	» 3·2.

Von diesen Flaschenposten ist wohl die Nr. 96 sofort auszuscheiden, die parallel zu Nr. 54 nach S 23° W schwimmt. Auch für die Nr. 44 bei der Po-Mündung ist eher vorauszusetzen, daß dieselbe einer lokalen, durch das Po-Wasser verursachten Strömung Folge leistet, eventuell einer Art Aspirationswirkung oder einer lokalen Wirbelbewegung im Sinne des Uhrzeigers. Ebenso könnte die Nr. 100, die am gleichen Tage wie die Nr. 96 (17. August) ausgesetzt wurde, vorerst wie diese nach SW, dann nach W gegen die italienische Küste und schließlich nach N wie die Nr. 44 gezogen sein. Für die in der Nähe der istrischen Küste sich bewegende Nr. 61 ist wohl eher anzunehmen, daß dieselbe an der südlichen Küste Istriens hin- und hergetrieben, oder sehr spät aufgefischt wurde, als daß sie einen vollständigen Kreislauf beschrieben hätte, um dann, in die Nähe des Ausgangspunktes zurückgekommen, doch zur istrischen Küste getrieben zu werden.

Unter Ausscheidung dieser, in der obigen Zusammenstellung mit einem Stern gekennzeichneten Fälle und des bereits früher der starken Bora zugeschriebenen Triftweges der Flasche Nr. 32, deren Geschwindigkeit unter Annahme einer nach Westen ausgebuchten Bahnkurve im Sinne der zyklonalen Bewegung mit 11·5 Seemeilen pro Tag resultiert, ergeben sich Geschwindigkeiten, die zwischen 2 und 5 Seemeilen pro Tag schwanken. Hierher könnte auch die bei Besprechung der längs der östlichen Küste setzenden Flaschen erwähnte Nr. 42 gerechnet werden. Unter Annahme einer größeren zyklonalen Bahn bis gegen Salvore würde für diese eine Geschwindigkeit von 4 Seemeilen pro Tag resultieren.

Die 11 Flaschenposten geben in diesen gekrümmten Bahnen eine mittlere Geschwindigkeit von 3·1 Seemeilen pro Tag, also eine nicht unmögliche Geschwindigkeit. Ein Einfluß der Jahreszeit ist aus diesen Fällen nicht zu ersehen.

5. Andere aus den bisher behandelten Richtungen fallende Flaschenposten, mit spezieller Rücksichtnahme der südlichsten Adria.

Außer den bisher behandelten Flaschenposten sind noch einige die nicht ohneweiters in eine der besprochenen Gruppen eingeteilt werden können. Es sind dies die Nr. 23, 35, 58 und 128, die annähernd die gleiche Bewegungsrichtung nach WNW zeigen.

Die Nr. 58 bei Cazza am 1. Jänner ausgesetzt, wurde am 18. Februar bei Ancona aufgefunden, gibt demnach die Richtung N 68° W mit einer Geschwindigkeit von 2·9 Seemeilen pro Tag. Die Nr. 128 am 24. August auf hoher See in der Breite von Durazzo ausgeworfen, bewegte sich über den Vorsprung von Gargano und wurde am Strand nördlich von Termoli gefunden. Ihre Bewegungsrichtung ist N 76° W mit einer Geschwindigkeit von 3·5 Seemeilen pro Tag. Die übrigen zwei Flaschenposten wurden in der Straße von Otranto ausgesetzt, die Nr. 23 südwestlich vom Kap Linguetta, die Nr. 35 ostsüdöstlich vom Kap Otranto, nördlich von der Insel Fano, beide setzen nach N 61° W und N 60° W. Die erste wurde bei

Andere in der südlichen Adria ausgesetzte Flaschenposten.

Nr.	Ausgesetzt		Richtung	Seemeilen	Tage	Seem./*d*
	Breite	Tag				
23	40° 18'	26./XII.	N 61° W	114	52·—	2·19
35	40 2	14./I.	N 60 W	77	40·88	1·88
58	42 45	1./I.	N 68 W	138	48·—	2·88
128	41 24	24./VIII.	N 76 W	182	52·29	3·48
83	42 24	15./VIII.	N 14 W	36	2·—	18·—
80	42 8	21./I.	S 32 E	806	175·83	4·58

Molfetta-Bari gefunden, die zweite bei Brindisi und waren vom 26. Dezember 1912 bis zum 16. Februar, beziehungsweise vom 14. Jänner bis zum 24. Februar im Wasser. Die Geschwindigkeiten resultieren mit 2·2 und 1·9 Seemeilen pro Tag.

Die Flasche 58 kann wohl nicht in der Richtung WNW gezogen sein, in einer die übrigen Triftrichtungen schneidenden Bahn. Dieselbe ist wahrscheinlich zuerst von Cazza westlich von Lissa nach NW gezogen, um dann auf der Höhe der Insel Grossa die Adria gegen W und SW bis nach Ancona zu durchqueren. Unter dieser Voraussetzung würde die annehmbare Geschwindigkeit von 3·3 Seemeilen pro Tag resultieren.

Für die Flaschenposten 23 und 35 kann auch nicht angenommen werden, daß dieselben direkt gegen die an der italienischen Küste für alle übrigen Flaschenposten gefundenen nach SE gehenden Richtungen aufkommen, es muß doch eher angenommen werden, daß diese 2 Flaschenposten vorerst längs der albanesischen Küste nach N zu W, dann in nordnordwestlicher Richtung, wie die Flaschen 66, 102 und 104 sich bewegen, ferner südlich von Punta d'Ostro gegen WSW setzen, um dann in südöstlicher Richtung wie die anderen längs der italienischen Küste gehenden Flaschen zum Fundort zu gelangen.

Ebenso könnte für die Flasche Nr. 128 zuerst eine nordnordwestliche Richtung angenommen werden, welche dann sukzessive südlich von Punta d'Ostro nach NW und W umbiegt, um zum Landungspunkt zu kommen.

Unter Annahme dieser gekrümmten Bahnen resultieren Geschwindigkeiten die ganz plausibel erscheinen und zwar für Nr. 23 . . 4·7 Seemeilen, Nr. 35 . . 6·9 Seemeilen und Nr. 128 . . 3·9 Seemeilen pro Tag.

Es liegt nahe, auch für die Bahnen der Flaschenposten Nr. 14, 125 und 127, die bei Besprechung der südlich von Punta d'Ostro ausgesetzten Flaschen (Absatz 3*d*) bei geradliniger Verbindung des Ausgangs- und Endpunktes die Richtungen S 11° W, S 20° W und S 40° W ergeben, ähnlich gekrümmte Bahnen, im entgegengesetzten Sinne zur Uhrzeigerbewegung anzunehmen; die danach abgeleiteten Geschwindigkeiten resultieren mit 7·0, 2·7 und 3·6 Seemeilen pro Tag.

Für diese 6 südlich von Punta d'Ostro ausgesetzten Flaschen würden sich demnach übersichtlich zusammengefaßt nachfolgende Geschwindigkeiten ergeben:

Nr. 23, ausgesetzt am 26./XII., nach 52 Tagen aufgefunden, 4·7 Seemeilen pro Tag
» 35, » » 14./I., » 41 » » 6·9 » » »
» 14, » » 19./I., » 23 » » 7·0 » » »
» 125, » » 15./VIII., » 65 » » 2·7 » » »
» 127, » » 24./VIII., » 55 » » 3·6 » » »
» 128, » » 24./VIII., » 52 » » 3·9 » » »

Die mittlere Geschwindigkeit würde daraus mit 4·8 Seemeilen pro Tag abzuleiten sein.

Wenn aus diesen wenigen Fällen ein Schluß auf die jahreszeitlichen Änderungen der Geschwindigkeiten gezogen werden dürfte, so würden die ersten 3 Fälle für den Winter eine mittlere Geschwindigkeit von 6·2 Seemeilen, die drei letzten für den Sommer eine Geschwindigkeit von 3·4 Seemeilen pro Tag ergeben; für den Winter eine 1·8mal größere Geschwindigkeit.

Vergleichen wir die mittlere Geschwindigkeit dieser 6 Fälle mit den früher unter Annahme geradliniger Triftwege erhaltenen Geschwindigkeiten aus den längs der östlichen Küste bei Punta d'Ostro schwimmenden Flaschen, der nach W und SW setzenden, die Adria durchquerenden und der längs der südlichen italienischen Küste gehenden Flaschen, so ergeben sich annähernd gleiche Werte, da für die letzteren ein mittlerer Betrag von 5 Seemeilen pro Tag resultiert.

Es kann daher der Schluß gezogen werden, daß im südlichen Becken der Adria, von der Straße von Otranto bis zur Linie Punta d'Ostro—Gargano, längs der östlichen Küste eine nach NNW setzende Strömung vorhanden ist, die nördlich von Punta d'Ostro ihren Weg längs den der österreichischen Küste vorgelagerten Inseln fortsetzt, von welcher aber südlich von Punta d'Ostro eine seitliche Abzweigung gegen Westen zur italienischen Küste ausgeht, welche dann in die längs der westlichen Küste nach Südosten ziehende Strömung mündet und so eine im entgegengesetzten Sinne der Uhrzeiger gehende Bewegung mit einer mittleren Geschwindigkeit von beiläufig 5 Seemeilen pro Tag bildet.

Es wären noch 2 Flaschenposten in Diskussion zu ziehen und zwar die Nr. 83 und 80.

Besonders auffällig ist die Triftrichtung der Flasche 83. Dieselbe wurde bei Pelagosa ausgesetzt und wanderte nach N 14° W. Hervorzuheben ist außerdem noch ihre kurze Triftdauer und große Geschwindigkeit. Sie wurde am 15. August um 2^h nachmittags ausgesetzt und bereits am zweiten Tag darauf 4 Seemeilen von Comisa entfernt, $^1/_2$ Meter unter dem Meeresspiegel schwimmend aufgefunden. In 2 Tagen hat dieselbe 36 Seemeilen zurückgelegt und demnach die große Geschwindigkeit von 18 Seemeilen pro Tag erreicht.

Die Wetterkarten dieser Tage zeigen für den Morgen des 15. August eine barometrische Depression im Südosten Europas, welche sich bis zum 16. Morgens nordostwärts verlagert hatte, so daß sie von der Ostsee bis zum Schwarzen Meere reichte. Eine zweite schwächere Depression liegt über den nördlichen Teil des Tyrrhenischen Meeres, während im Norden Europas hoher Luftdruck und im Süden ein mäßig hoher Luftdruck vorherrscht. Am 17. früh liegt das Minimum über Mitteleuropa, während eine zweite Depression vom Atlantischen Ozean über Spanien bis östlich der Balearen angelangt ist und der relativ höhere Luftdruck sich südöstlich von Sizilien hält. Die Windaufzeichnungen des Anemographen auf der Seeleuchte Pelagosa ergeben für den 15. August nach 2^h p. vorerst einen Wind zwischen N und NNW mit einer Maximalgeschwindigkeit von 55 *km* in der Stunde von $3—4^h$ p. Gegen Mitternacht dreht derselbe nach NNE und bleibt in dieser Richtung bis nach 5^h a. des 16., an Stärke bis zu 5 *km* pro Stunde abnehmend. Vor 6^h früh dreht der Wind plötzlich nach Süden. Von 6^h früh bis 8^h abends schwankt die Richtung zwischen SSW und SSE, die Stärke nimmt bis 30 *km* in der Stunde von $7—8^n$ abends zu. Nach 8^h abends setzt der Wind seine Rechtsdrehung fort, um 9^h p. herrscht W mit 28 *km*, um 10^h p. NE mit 34 *km*. Die Geschwindigkeit nimmt hierauf ab, die Richtung bleibt bis mittags des 17. vorherrschend zwischen N und ENE. Es hätte daher nur der Wind aus den südlichen Windrichtungen in der Zeit von 6^h früh bis gegen 9^h abends des 16. mit seiner mittleren Geschwindigkeit von 21 Stundenkilometern (von 11^h vormittags bis 8^h abends zwischen 21 und 30 *km*) auf die Triftrichtung der Flaschenpost einen Einfluß ausüben können.

Werden die früher bei Besprechung der Strömungen längs der östlichen Küste erwähnten, bei Cazza in nordwestlicher Richtung setzenden Flaschenposten mitberücksichtigt, so zum Beispiel die ersten Teile der Nr. 85 und 76, wie auch die bei Comisa gefundene Nr. 41, so würden diese dafür sprechen, daß von Pelagosa gegen Cazza und der Westseite von Lissa auch eine gegen die Uhrzeigerbewegung gehende Strömung sich bilden kann.

Was nun die letzte Flaschenpost Nr. 80 anbelangt, so kommt derselben insofern ein großes Interesse zu, als sie von den eingelaufenen Meldungen die einzige ist, welche ihren Weg durch die Straße von

Otranto genommen hat und erst an der Westküste von Ägypten gefunden wurde. Diese Flasche wurde vom Lloyddampfer Prag am 21. Jänner auf hoher See nordöstlich von Vieste ausgesetzt und erst am 16. Juli, daher nach 176 Tagen, von einem Beduinen bei Kasra Abou Mahgioub aufgefunden.

Die genaue Angabe des Ortes verdankt das k. k. Maritime Observatorium einer freundlichen Mitteilung des k. u. k. österr.-ungar. Konsulates in Alexandrien, aus welcher zu entnehmen ist, daß nach einer Note der Administration der Küstenwache der Fundort Kasra Abou Mahgioub zirka 12 *km* von Mirsa Matrouh entfernt liegt.

In der Adria hat diese Flaschenpost jedenfalls der an der italienischen Küste nach Südosten setzenden Strömung gefolgt. Zur Ausmessung des Seeweges wurde vorerst eine Richtung von S 32° E angenommen (296 Seemeilen), dann die Richtung S 40° E (510 Seemeilen), so daß der Gesamtweg mit 806 Seemeilen resultiert. Daraus läßt sich eine Geschwindigkeit von 4·6 Seemeilen pro Tag bestimmen.

6. Bei und zwischen den Inseln der österreichischen Küste.

Bei und zwischen den Inseln unserer Küste wurde auch eine Reihe von Flaschenposten aufgefunden, von welchen mehrere für eine direkte Fortsetzung der bereits besprochenen nordwestlichen Strömung längs der östlichen Adriaküste sprechen.

Flaschenposten zwischen den Inseln unserer Küste.

Nr.	Ausgesetzt		Richtung	Seemeilen	Tage	Seem./*d*
	Breite	Tag				
2	44° 46'	15./XII.	N 78° E	2	2·25	0·89
3	42 39	15./XII.	N 59 W	27	5·92	4·56
4	44 30	24./XII.	N 67 E	5	4·71	1·06
6	43 50	14./I.	S 83 W	7	3·42	2·05
8	44 37	15./I.	N 10 W	1	8·13	0·12
10	43 4	15./I.	N 80 W	7	6·—	1·17
11	42 52	22./I.	N 82 W	21	11·79	1·79
16	43 4	2./II.	N 71 E	4	9·25	0·43
24	43 12	24./I.	S 67 E	3	4·71	0·64
37	44 37	15./III.	N 10 W	1	0·67	1·49
47	44 37	15./III.	N 19 W	20	27·92	0·72
48	43 38	15./IV.	N 29 W	21	6·75	3·11
50	43 38	15./I.	N 2 E	11	—	—
55	43 38	15./V.	N 29 W	41	3·83	10·71
57	44 9	15./V.	N 19 W	7	10·92	0·64
68	44 30	19./V.	S 30 W	7	32·33	0·22
78	44 37	16./VII.	S 20 E	7	6·33	1·11
79	42 49	28./VII.	S 70 E	12	4·63	2·59
81	44 10	21./VII.	S 15 E	4	15·50	0·26
119	43 31	15./X.	N 20 E	2	0·92	2·17
130	44 46	15./X.	(N 30 E)	15	29·83	0·50

Von Norden nach Süden gehend sind zuerst die bei Porer ausgeworfenen Flaschen Nr. 2 und 130 zu erwähnen. Beide setzen nach Osten um das Kap Promontore und wurden auf der östlichen Küste Istriens aufgefunden. Die Nr. 2 am 15. Dezember 1912 ausgesetzt und bereits am 17. Dezember schwimmend, 200 *m* von der Küste entfernt, zwischen Promontore und der Insel Fenera aufgefischt, gibt eine

östnordöstliche Richtung. Die Nr. 130 am 15. Oktober von Porer ausgehend, wurde erst nach 30 Tagen am Strand des Hafens Carnizza gefunden. Beide geben kleine Geschwindigkeiten, die erste 0·9 Seemeilen, die zweite 0·5 Seemeilen pro Tag.

Von den bei der Spitze Vnetak auf Unie ausgeworfenen Flaschen kommen 4 Stück in Betracht und zwar die Nr. 8, 37, 47 und 78. Die ersten zwei bewegten sich direkt nach N 10° W und wurden bei der Küste der Insel Unie gefunden. Nr. 8 am 15. Jänner ausgesetzt, wurde erst nach 8 Tagen schwimmend bei der Spitze Art aufgefischt und hat sich jedenfalls mehrere Tage in dieser Gegend unbemerkt herumgetrieben, da die resultierende Geschwindigkeit von nur 0·1 Seemeilen pro Tag eine allzukleine wäre. Die Nr. 37 am 15. März ausgesetzt und am nächsten Tage gefunden, gibt eine Geschwindigkeit von 1·5 Seemeilen. Die Nr. 47 wurde auch am 15. März ausgeworfen, aber erst am 12. April auf der Spitze Ubas der östlichen istrianischen Küste aufgefunden, sie gibt demnach eine Richtung N 19° W und eine Geschwindigkeit von 0·7 Seemeilen pro Tag.

Die Nr. 78 hingegen vom 16. bis zum 22. Juli im Wasser, wurde bei der Insel Sansego gefunden und zeigt daher eine entgegengesetzte Richtung von S 20° E mit einer Geschwindigkeit von 1·1 Seemeilen. Am 17. Juli ist nach den Wetterkarten eine günstige barometrische Situation für westliche und nordwestliche Winde zu entnehmen, und zwar ein hoher Luftdruck im Westen Europas und ein Tiefdruckgebiet über Ungarn. Starker NW ist in der mittleren Adria zu bemerken, Lissa NW 6, Punte bianche mäßiger NW, von der Stärke 4. Am 18. dringt der hohe Luftdruck keilartig über den Nordrand der Alpen vor, während das Minimum nach Südosten zieht. In Porer wurde NW 3, in Punte bianche NE 5 und in Lissa NW 5 beobachtet. Am 19. liegt annähernd dieselbe Situation vor, hoher Luftdruck im Westen, tiefer im Südosten Europas, daher Porer NW 2, Punte bianche NW 3 und Lissa NNW 3. Am 20. ändert sich die Lage, da eine sekundäre Depression im Golf von Lyon in der Adria Winde aus SE und NE hervorruft. Es ist möglich, daß die nordwestlichen Winde des 17. bis 19. Juli lokale Strömungen in südöstlicher Richtung mit sich gebracht haben.

Nach Sansego wurde noch die Flasche Nr. 4 getrieben, die am 24. Dezember 1912 südwestlich von dieser Insel ausgesetzt wurde und nach 5 Tagen am Strand dieser Insel gefunden wurde. Die Richtung resultiert mit N 67° E und die Geschwindigkeit mit 1·1 Seemeilen.

Die Wetterkarten zeigen für den 24. Dezember einen relativ niederen Luftdruck in der nördlichen Adria und hohen Luftdruck im NW und SW von Europa und daher westliche Winde, Porer WNW 4, Punte bianche W 4. Auch Pesaro und Ancona geben SW 2, beziehungsweise W 1. Am 25. Dezember hat Porer WNW 3, Punte bianche NW 4, Pesaro WSW 2 und Ancona SW 1, infolge hohen Luftdruckes im Norden Oberitaliens. Am 26. Dezember ist hoher Luftdruck über Italien bis zur afrikanischen Küste und ein zweites Maximum über Serbien und Bulgarien zu bemerken und daher WSW 2 in Pesaro und SSE 4 in Punte bianche. Am 27. und 28. hat sich der hohe Luftdruck nach SW zurückgezogen, während niederer Luftdruck von Nordeuropa mit unregelmäßigem Isobarenverlauf heranrückt. Die Winde kommen in diesem Meeresteil aus SE, SW und auch NW. So hat Porer am Morgen des 27. SSW 5, Punte bianche SE 4, um 2^h nachmittags WNW 2, beziehungsweise W 3. Diese kurze Darlegung läßt wiederum ersehen, daß die Winde einen Einfluß ausgeübt haben können, in diesem Falle für die Versetzung nach ENE.

Die Flaschenpost 68 in Quamerolo zwischen den Inseln Lussin und Pago am 19. Mai ausgeworfen, wurde erst nach 32 Tagen auf der Spitze Samotvarac der Insel Selve aufgefunden. Sie würde daher die Richtung S 30° W und eine Geschwindigkeit von nur 0·2 Seemeilen pro Tag ergeben.

Die Nr. 57 von Punte bianche ausgehend, vom 15. Mai bis zum 26. Mai im Wasser, landete auf der Insel Skarda, Triftrichtung N 19° W, Geschwindigkeit 0·6 Seemeilen.

Nr. 81 im Kanal von Zara, nordwestlich von diesem Hafen am 21. Juli ausgesetzt und am 5. August bei Čeprljana auf der Insel Uglian gefunden, gibt eine südliche Richtung, S 15° E und 0·3 Seemeilen Geschwindigkeit.

Die Nr. 6 vom 14. bis zum 17. Jänner von der Insel Morter zur Insel Incoronata schwimmend, zeigt eine fast westliche Richtung, S 83° W mit 2·1 Seemeilen Geschwindigkeit, bei vorherrschenden östlichen und südöstlichen Winden.

Von den von der Seeleuchte Lucietta ausgehenden Flaschen wurden 3 Stück in den Küstengewässern gefunden und zwar die Nr. 48, 50 und 55. Alle drei geben eine nördliche, beziehungsweise nordnordwestliche Richtung. Nr. 50 am 15. Jänner ausgesetzt, wurde auf der Insel Morter gefunden und gibt die Richtung N 2° E. Nr. 48 ab 15. April, fast 7 Tage im Wasser, strandete auf der Insel Pašman nach einer Triftrichtung von N 29° W und 3·1 Seemeilen Geschwindigkeit, während die Nr. 55 Mitte Mai in kaum 4 Tagen den Weg längs der Insel Pašman durch den Kanal Mezzo bis zur Insel Sestrunj zurücklegte und in den beiläufigen Richtungen N 29° W und N 43° W die große Geschwindigkeit von 10·7 Seemeilen pro Tag erreichte.

In diesen Tagen herrschte ausgesprochener Scirocco, am Morgen des 15. Mai Zara S 2, am 16. Mai Zara SE 3, Lissa ESE 4, am 17. Mai Zara SE 4, Lissa SE 5, am 18. Mai Zara SE 3, Lissa SE 4, am 19. Mai Zara SE 2, Lissa SE 2 zufolge einer Westeuropa von SW nach NE durchquerenden Depression, die sich schließlich im Norden Europas mit einem dortselbst vorhandenen Tiefdruckgebiet zu einem ausgedehnten Minimum vereinigte.

Bei Kap Planka ist die Flaschenpost 119 zu bemerken, welche am 15. Oktober von der Seeleuchte Mulo ausging und bereits am nächsten Tage auf der Klippe Lukvenjak aufgefunden wurde; Richtung N 20° E und 2·2 Seemeilen Geschwindigkeit.

Bei der Westspitze der Insel Lesina wurde am 24. Jänner die Flaschenpost 24 ausgesetzt, welche nach kaum 5 Tagen schwimmend im Kanal Spalmadori aufgefischt wurde. Die Richtung läßt sich mit S 67° E ermitteln und die Geschwindigkeit mit 0·6 Seemeilen. Für diese Flaschentrift ist aus den Wetterkarten und den Beobachtungen von Lissa ein direkter Einfluß des Windes nicht zu finden. Auf Grund der barometrischen Verteilung kommen nordöstliche und südöstliche Winde in der Adria vor, am 27. und auch am 29. jedoch eine ausgesprochene Bora auf der ganzen österreichischen Küste. Vielleicht erfolgte durch diese Bora eine Strömung nach SW, die sich an den Spalmadori-Inseln teilend, einen Zweig nach Südosten in den Kanal Spalmadori sandte.

Auf der Nordküste der Insel Lissa kommen zwei Flaschenwege zusammen, die Nr. 10 bei der Seeleuchte Stončića am 15. Jänner ausgesetzt, bewegte sich westwärts, N 80° W, mit 1·2 Seemeilen, die Nr. 16 am 2. Februar bei der Nordwestküste der Insel Lissa ausgeworfen, in östlicher Richtung, N 71° E, mit 0·4 Seemeilen. Für die erste Flaschenpost sind für den 15. und 16. Jänner für ihre Triftrichtung günstige Winde in Lissa zu entnehmen und zwar am 15. den ganzen Tag E mit der Stärke 5 und am 16. ESE 4. Am 17. sind morgens und mittags mäßige NW-Winde, die gegen Abend und nachtsüber wieder in Scirocco bis zur Stärke 5 übergehen. Am 19. herrschte Gegenwind aus NW bis zur Stärke 5, am 20. und 21. vorherrschend südliche Winde. Für die in entgegengesetzter Richtung gehende Flaschenpost ist auch nur teilweise günstiger Wind zu finden. Am 2. Februar herrschte in Lissa ausgesprochener Scirocco, am 3. Februar jedoch infolge eines Hochdruckgebietes im SW Europas und relativ niederem Druck in der Adria NW-Wind bis zur Stärke 5, welcher am 4. Februar mit mäßiger Stärke anhielt und erst am 5. Februar ganz abflaute. Der 6. und 7. Februar brachten wieder kräftigen Scirocco, während am 8. der Wind schwächer war und vorwiegend aus NW kam, um am 9. tagsüber bis zum Morgen des 10. in Bora überzugehen. Für die ostwärts setzende Flaschenpost wären daher nur die NW-Winde der zwei Tage, 3. und 4. Februar, in Betracht zu ziehen.

Schließlich sind noch die 3 Flaschenposten Nr. 11, 79 und 3 bei Meleda zu erwähnen. Nr. 11 im Kanal von Meleda am 22. Jänner ausgesetzt und am 3. Februar auf der Insel Curzola aufgefunden, zeigt die Richtung N 82° W mit 1·8 Seemeilen, während die Nr. 79 am 28. Juli von der Nordwestspitze Meledas ausgehend, schwimmend an der Nordküste dieser Insel am 5. Tage aufgefunden wurde und daher die Richtung S 70° E mit 2·6 Seemeilen Geschwindigkeit ergibt. Für diese Flaschenpost kommen namentlich zu Beginn ihrer Schwimmzeit keine besonders ausgeprägten Winde vor, erst in den zwei letzten Tagen,

am 1. und 2. August sind infolge hohen Luftdruckes im NW und tiefen im ESE Europas vorherrschende nordwestliche Winde zu entnehmen, und zwar aus den Beobachtungen der nahegelegenen Seeleuchte Glavat bis zur Stärke 4 und in Brindisi am Morgen des 1. und 2. August NW 4.

Die Nr. 3 von der Seeleuchte S. Andrea (Donzella) am 15. Dezember 1912 ausgehend und am 21. dieses Monates in der Bai Giuliana auf Sabioncello gefunden, gibt die normale Richtung N 59° W mit einer Geschwindigkeit von 4·6 Seemeilen pro Tag.

Von den hier erörterten 21 Flaschenposten können 13 Stück in einem direkten Zusammenhang mit den bereits besprochenen längs unserer Küste im allgemeinen nach Nordwesten setzenden Strömungen gebracht werden.

Die Nr. 3 und 11 sprechen für das Vorkommen dieser Strömung auch zwischen Meleda, Sabioncello und Curzola und Nr. 10 bei Lissa. Nr. 119 und Nr. 50 würden darauf hinweisen, daß bei Kap Planka und Lucietta ein Stromzweig gegen die Küste geht. Nr. 48 und 55 zeigen ein Eindringen der allgemeinen nordwestlichen Strömung gegen die Insel Pasman bis zur Insel Sestrunj. Eine direkte Fortsetzung der allgemeinen Strömung bilden auch die Flaschenposten Nr. 57 bei Punte bianche, Nr. 8 und 37 bei Unie.

Die Nr. 47 die von Unie gegen die Ostküste Istriens zieht, wie auch die Nr. 2 und 130, die südlich von Promontore zu dieser Küste gehen, würden dafür sprechen, daß an der Südspitze von Istrien eine Stromteilung stattfindet, der Hauptteil sich längs der westlichen Küste Istriens nordwärts bewegt, während ein Teil gegen Osten und Nordosten sich abzweigt.

Die erübrigenden 8 Flaschenposten können zum Teil, wie oben bereits besprochen, den jeweils herrschenden Winden zugeschrieben werden, zum Teile jedoch auch Strömungen folgen, die infolge des Einflusses der Küste abgelenkt wurden. Diese wenigen Fälle können natürlich kein bestimmtes Ergebnis liefern, hier werden erst vermehrte Beobachtungen eine sichere Schlußfolgerung ziehen lassen.

Die resultierenden Geschwindigkeiten sind in der Mehrzahl sehr klein; 9 Fälle mit Geschwindigkeiten kleiner als eine Seemeile pro Tag, 4 mit Geschwindigkeiten von 1 Seemeile, 3 mit 2 Seemeilen und 2 mit 3 Seemeilen pro Tag. Eine Flaschenpost zwischen Meleda und Sabioncello gibt 4·6 Seemeilen und die durch den Kanal Mezzo gehende erreicht infolge anhaltendenden ausgesprochenen Sciroccos die große Geschwindigkeit von 10·7 Seemeilen pro Tag.

Sämtliche Ergebnisse kurz zusammengefaßt sind unter gleichzeitigem Hinweis auf die Tafel 4 folgende:

1. Die Flaschenposten lassen die zwei bekannten Strömungen längs der östlichen Küste in nordwestlicher Richtung und längs der westlichen Küste in südöstlicher Richtung erkennen. Mit wenigen Ausnahmen bewegen sich alle übrigen, wenn von den zwischen den Inseln der österreichischen Küste aufgefundenen Flaschen abgesehen wird, von der östlichen zur westlichen Küste. Im nördlichen Teile der Adria kommen nordwestliche und südwestliche Triftrichtungen vor, sonst überwiegend Versetzungen in südwestlicher und südöstlicher Richtung zur italienischen Küste hin.

2. Die mittlere Geschwindigkeit resultiert mit 3·7 Seemeilen pro Tag oder 0·15 Seemeilen pro Stunde. Am häufigsten kommen Geschwindigkeiten von 2—3 Seemeilen pro Tag vor, der größte Wert erreicht 18 Seemeilen pro Tag.

Die Geschwindigkeit ist ihrem Mittelwerte nach in der mittleren Adria am größten, 4·6 Seemeilen pro Tag, in der nördlichen Adria am kleinsten, 1·7 Seemeilen. Im Winter ergibt sich die mittlere Geschwindigkeit mit 4·1 Seemeilen, im Sommer mit 3·2 Seemeilen pro Tag.

Bei großen Flaschenpostwegen ist die Geschwindigkeit größer als bei kleineren. Je länger die Flasche unterwegs war, desto kleiner die Geschwindigkeit.

3. Längs der Ostküste setzt die Strömung im südlichsten Teil der Adria nach NNW mit mindestens 4 Seemeilen pro Tag.

Südlich von Punta d'Ostro bis Lissa ergibt sich eine Trift in der Richtung WNW mit einer mittleren Geschwindigkeit von 7 Seemeilen pro Tag.

Von Lissa bis Porer setzen die Strömungen nach NW zu N mit einer mittleren Geschwindigkeit von mindestens 2 Seemeilen pro Tag und nördlich von Porer zuerst in einer nordwestlichen, dann in fast nördlicher Richtung mit einer etwas über 2 Seemeilen pro Tag betragenden Geschwindigkeit.

Die mittlere Triftrichtung längs der östlichen Küste geht daher nach NW, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 3·9 Seemeilen pro Tag. Zwischen Winter und Sommer zeigt sich in den Mittelwerten der Richtung kein nennenswerter Unterschied, N 46° W gegen N 43° W; die mittlere Geschwindigkeit erreicht jedoch im Winter 5·7 Seemeilen, im Sommer 3·0 Seemeilen pro Tag, sie ist im Winter 1·9 mal stärker.

4. Die längs der Westküste nach SE setzende Strömung erreicht eine mittlere Geschwindigkeit von 7·4 Seemeilen pro Tag.

Im nördlichen Teile (bis Gargano) und im südlichen dieser Küstenströmung sind die mittleren Richtungen die gleichen, S 44° E; die mittlere Geschwindigkeit resultiert jedoch im südlichen Teile größer als im nördlichen, 8 gegen 6 Seemeilen pro Tag.

Die mittleren Richtungen sind im Winter und Sommer auch nahezu gleich, S 42° E im Winter, S 43° E im Sommer. Die mittlere Geschwindigkeit resultiert für den Winter mit 8·2 Seemeilen, für den Sommer mit 7·1 Seemeilen, sie ist im Winter 1·2 mal größer.

Eine um das Kap Otranto und S. Maria di Leuca setzende Strömung erscheint bestätigt, ihre mittlere Geschwindigkeit kann mit 7 Seemeilen pro Tag angenommen werden.

5. Für die die Adria durchquerenden Flaschenposten ergeben sich nachfolgende Mittelwerte:

Zwischen	Porer und Sansego	ausgehend	SW zu S	mit	2	Seem.	pro	Tag	und	S zu SE	mit	9 Seem. pro Tag
»	Sansego u. Kap Planka	»	SSW	»	6	»	»	»	»	SSE	»	5 » » »
»	Kap Planka u. Cazza	»	SSW	»	2	»	»	»	»	S zu SE	»	4 » » »
»	Cazza u. Durazzo	»	SW	»	3	»	»	»	»	SSE	»	3 » » »

Von den rückerhaltenen, in der mittleren Adria zwischen den Linien Porer—Ravenna und Punta d'Ostro—Gargano ausgesetzten Flaschenposten gehen 65% in einer südwestlicheren Richtung, 35% in einer südöstlicheren. Die mittleren Richtungen und Geschwindigkeiten ergeben sich mit SW zu S und 3 Seemeilen, beziehungsweise S zu SE und 5 Seemeilen pro Tag.

Im Winter und Sommer sind die südwestlichen Triften im annähernd gleichen prozentuellen Betrag häufiger als die südöstlichen, die mittlere Geschwindigkeit der südöstlichen Richtung in beiden Jahreszeiten im gleichen Verhältnisse größer.

Sämtliche Fälle geben eine mittlere Geschwindigkeit von 3·9 Seemeilen pro Tag, im Winter 4·8 Seemeilen, im Sommer 2·8 Seemeilen; die Geschwindigkeit ist im Winter 1·7 mal größer als im Sommer.

Unter der Voraussetzung, daß diese Flaschenposten eher eine gekrümmte als eine geradlinige Bahn einschlagen, vorerst in westsüdwestlicher Richtung, um dann im Bereiche der längs der italienischen Küste nach Südosten setzenden Strömung zum Fundorte zu gelangen, ergibt sich eine mittlere Geschwindigkeit von 4·9 Seemeilen pro Tag.

Im Winter würde unter dieser Voraussetzung die mittlere Geschwindigkeit mit 5·9 Seemeilen, im Sommer mit 3·8 Seemeilen resultieren.

Die mittleren Geschwindigkeiten sind im nördlicheren Teile der mittleren Adria doppelt so groß als im südlichen Teile dieses Gebietes.

Von Pelagosa gegen Cazza und der Westküste von Lissa zeigt sich ein Teil einer gegen die Uhrzeigerbewegung gehenden Strömung.

6. In der nördlichen Adria lassen sich Triften mit der mittleren Richtung SW zu W und der mittleren Geschwindigkeit von 4 Seemeilen pro Tag entnehmen, dann NW zu W mit etwas über 1 Seemeile pro Tag und auch N zu NE mit 1 Seemeile.

Im nördlichsten Teile der Adria (im Norden der Linie Porer—Ravenna) könnte eine zyklonale Strömungsrichtung angenommen werden, längs der Küste Istriens nach Norden, auf der Höhe von Salvore nach Westen, längs der italienischen Küste nach Süden und schließlich in der beiläufigen Breite von Primaro und Porer nach Osten.

Die mittlere Geschwindigkeit in dieser gekrümmten Bahn würde nach diesen Flaschenposten mit 3 Seemeilen pro Tag anzunehmen sein.

7. Im südlichen Becken der Adria, von der Straße von Otranto bis zur Linie Punta d'Ostro—Gargano ist längs der östlichen Küste die nach NNW gehende Strömung vorhanden, die nördlich von Punta d'Ostro ihren Weg längs den der österreichischen Küste vorgelagerten Inseln fortsetzt, von welcher aber südlich von Punta d'Ostro eine seitliche Abzweigung gegen Westen zur italienischen Küste ausgeht, welche dann in die längs der westlichen Küste nach SE ziehende Strömung mündet und so eine im entgegengesetzten Sinne der Uhrzeiger gehende Bewegung mit einer mittleren Geschwindigkeit von 5 Seemeilen pro Tag bildet.

8. Die bei und zwischen den Inseln der österreichischen Küste aufgefundenen Flaschenposten lassen zum größeren Teile einen direkten Zusammenhang mit der längs der östlichen Küste nach NW gehenden Strömung erkennen. Diese Strömung setzt sich durch Stromzweige gegen die Küste, beziehungsweise zwischen den Inseln fort.

An der Südspitze Istriens findet eine Stromteilung statt, der Hauptteil bewegt sich längs der westlichen Küste nordwärts weiter, ein Teil zweigt gegen Osten und Nordosten ab.

Die Geschwindigkeiten sind in der Mehrzahl klein, bei 13 unter 20 Fällen mit Geschwindigkeiten von höchstens 1 Seemeile pro Tag, 1 Fall mit 5 Seemeilen und einer bei anhaltendem Scirocco mit 11 Seemeilen pro Tag.

Flaschenposten in der Adria, ausgesetzt Dezember 1912 bis Oktober 1913.

S. = Seeleuchte, D. = Dampfer des österreichischen Lloyd, »Najade« S. M. Schiff

Nr.	Ausgesetzt					Gefunden			
	von	φ	λ	Tag	Stunde	Name und Ort	φ	λ	Tag
1	S., Porer	44°46'	13°54'	15./XII.	9ʰa.	G. Miscovich, Olmo piccolo	44°48'	13°52'	16./XII.
2	S., Porer	44 46	13 54	15./XII.	9 a.	B. Cernobori, Promontore	44 46	13 57	17./XII.
3	S., S. Andrea (Donzella)	42 39	17 57	15./XII.	9 a.	N. Bundare, Žuljane	42 52	17 26	21./XII.
4	D. »Urano«, Kp. M. de Nardo	44 30	14 11	24./XII.	3 p.	N. Skrivenich, Sansego	44 32	14 17	29./XII.
5	D. »Bruenn«, Kp. E. Winterhalter	40 41	18 1	2./I.	1 a.	C. Curcio, Otranto	40 8	18 31	5./I.
6	D. »Sarajevo«, Kp. D. Tomič	43 50	15 33	14./I.	6 a.	J. Jeliča, Žut	43 48	15 22	17./I.
7	D. »Galicia«, Kp. O. Micič	43 44	15 18	18./I.	10 a.	M. Skračič, Incoronata	43 51	15 12	24./I.
8	S., Vnetak	44 37	14 14	15./I.	12 m.	G. Radoslovich, Unje	44 36	14 17	23./I.
9	S., S. Nicolò di Budua	42 16	18 52	15./I.	1 p.	S. Radovanović, Curzola	42 53	16 50	26./I.
10	S., Lissa	43 4	16 15	15./I.	9 a.	G. Jurinović, Lissa	43 5	16 7	21./I.
11	D. »Prinz Hohenlohe«, Kp. B. Tripković	42 52	17 25	22./I.	7 p.	A. Cucia, Curzola	42 54	16 57	3./II.
12	S., Punta d'Ostro	42 24	18 32	31./XII.	9 a.	A. Fattibene, Chieti	42 4	14 48	13./II.
13	S., Lucietta	43 38	15 34	15./XII.	8 a.	G. di Marzio, Schiapparo	41 55	15 32	12./II.
14	D. »Baron Gautsch«, Kp. T. Bechtinger	42 23	18 32	19./I.	2 p.	A. Elia, Lecce	40 33	18 4	11./II.
15	S., Porer	44 46	13 54	15./I.	9 a.	A. Sarchi, Senigallia	43 43	13 15	13./II.
16	D. »Sarajevo«, Kp. G. Quarantaotto	43 4	16 3	2./II.	10 a.	L. Božanić, Lissa	43 5	16 6	11./II.
17	D. »Baron Beck«, Kp. V. Ivellich	44 36	14 1	8./I.	12 n.	A. Sampitro, Termoli	42 1	14 59	12./II.
18	D. »Albanien«, Kp. F. Mareglia	43 1	16 15	25./I.	10 a.	M. Caroppi, Chienti	41 56	15 12	16./II.
19	D. »Praga«, Kp. M. Dabcevich	44 8	14 44	21./I.	12 n.	F. Mecozzi, Ascoli	43 17	13 46	14./II.
20	D. »Carniola«, Kp. G. Giurgevich	42 47	16 34	29./XII.	5 p.	C. Lattanzio, Barletta	41 22	16 8	13./II.
21	D. »Prinz Hohenlohe«, Kp. B. Tripković	42 23	18 32	22./I.	10 a.	N. Gallo, Varano	41 55	15 48	15./II.
22	D. »Carniola«, Kp. G. Giurgevich	43 48	15 14	5./II.	6 p.	C. Talomonti, Mutignano	42 32	14 11	15./II.
23	D. »Baron Beck«, Kp. V. Ivellich	40 18	18 56	26./XII.	4 a.	F. Gadaleta, Molfetta	41 11	16 41	16./II.
24	D. »Baron Gautsch«, Kp. T. Bechtinger	43 12	16 20	24./I.	10 p.	M. Miharlievič, Valle Pellegrin	43 10	16 22	29./I.

der k. u. k. Kriegsmarine, Kp. = Kapitän, beziehungsweise Kommandant.

gefunden					Anmerkungen	Zurückgelegter Weg			Seemeilen pro		Nr.
Stunde	am Strand	schwimmend	beide Flaschen	obere Flasche		Richtung	Seemeilen	Tage	Tag	Stunde	
4h p.	—	1	1	—	4 *m* vom Strand, untere Flasche berührte Boden	N 22°W	3	1·29	2·33	0·10	1
3 p.	—	1	1	—	bei Carmeda 200 *m* von der Küste	N 78 E	2	2·25	0·89	0·04	2
7 a.	1	—	—	1	—	N 59 W	27	5·92	4·56	0·19	3
8 a.	1	—	1	—	Auf einem Felsen, oberer Rand zerbrochen	N 67 E	5	4·71	1·06	0·04	4
9 a.	—	1	1	—	300 *m* vom Strand	S 30 E	41	3·33	12·31	0·51	5
4 p.	1	—	—	1	—	S 83 W	7	3·42	2·05	0·09	6
8 a.	1	—	—	1	Nahe am Strand	N 35 W	8	5·92	1·35	0·06	7
3 p.	—	1	—	1	Spitze Art	N 10 W	1	8·13	0·12	0·01	8
5 p.	1	—	—	1	—	N 67 W	98	11·17	8·77	0·37	9
—	—	1	1	—	—	N 80 W	7	6·—	1·17	0·05	10
2 p.	1	—	—	1	2 *m* von der Küste	N 82 W	21	11·79	1·79	0·07	11
1 p.	1	—	—	1	3 *m* vom Vasto-Strand	S 83 W	164	44·17	3·71	0·15	12
9 a.	1	—	—	—	Am Lesina-Strand	S 1 W	102	59·04	1·73	0·07	13
9 a.	—	1	—	1	6 *m* vom Strand Torre S. Gennaro	S 11 W	114	22·79	5·00	0·21	14
1 a.	1	—	—	1	Westlich von Porto Canale	S 24 W	69	28·67	2·41	0·10	15
4 p.	—	1	—	1	3 *m* vom Strand Porto chiave	N 71 E	4	9·25	0·43	0·02	16
6 a.	—	1	—	1	1 *km* westlich von Termoli	S 15 E	161	34·25	4·70	0·20	17
7 a.	1	—	—	1	6 *m* von der Küste	S 35 W	80	21·88	3·66	0·15	18
10 p.	1	—	—	1	S. Elpidio al mare, 2 *m* vom Strand	S 39 W	66	23·92	2·76	0·12	19
8 a.	1	—	—	1	An der Küste Pantaniello	S 14 W	87	45·63	1·91	0·08	20
8 a.	1	—	—	1	Am Strand, westlich von Foce Varano	S 77 W	123	23·92	5·14	0·21	21
12 m.	—	1	—	1	—	S 31 W	91	9·75	9·33	0·39	22
—	—	—	—	—	—	N 61 W	114	52·—	2·19	0·09	23
3 p.	—	1	—	1	Horizontal schwimmend	S 67 E	3	4·71	0·64	0·03	24

Nr.	Ansgesetzt					Gefunden			
	von	φ	λ	Tag	Stunde	Name und Ort	φ	λ	Tag
25	D. »Salzburg«, Kp. N. Livack	41°32'	17°06'	20./I.	4h p.	C. Protopapa, S. Maria di Leuca	39°48'	18°24'	8./II.
26	D. »Baron Gautsch«, Kp. T. Bechtinger	42 42	17 54	24./I.	7 a.	M. Tavaglione, Peschici	41 57	16 3	16./II.
27	D. »Brioni«, Kp. D. Lučić .	42 37	18 8	11./I.	2 p.	N. Pellicano, Viesti	41 53	16 10	15./II.
28	D. »Baron Beck«, Kp. V. Ivellich	42 56	15 21	15./I.	7 a.	A. Vecera, Peschici	41 56	15 54	15./II.
29	D. »Urano«, Kp. M. de Nardo	44 5	14 44	1./II.	4 p.	M. Agostinelli, Lesina, Foggia	41 54	15 22	23./II.
30	S., Punta Vnetak.....	44 37	14 14	15./II.	12 m.	G. de Simone, Castellamare	42 24	14 18	24./II.
31	S., Porer.....	44 46	13 54	15./II.	9 a.	C. Di Carlo, Castellamare	42 25	14 18	24./II.
32	S., Salvore	45 29	15 30	15./II.	11 a.	Ravenna	44 22	12 20	23./II.
33	D. »Salzburg«, Kp. N. Livack	43 41	14 48	19./I.	12 n.	R. S. Giuliano, Francavilla al mare	42 28	14 13	14./II.
34	S., Lucietta	43 38	15 34	15./II.	9 a.	P. Muscatello, Foggia	41 55	15 19	23./II.
35	D. »Bruenn«, Kp. E. Winterhalter.....	40 2	19 26	14./I.	3 p.	S. Rizzo, Brindisi	40 40	17 58	24./II.
36	S., Glavat.....	42 46	17 9	15./II.	12 m.	G. Miacci, Rodi	41 55	15 39	2./III.
37	S., Punta Vnetak.....	44 37	14 14	15./III.	12 m.	A. Haglich, Unje	44 38	14 15	16./III.
38	D. »Carinthia«, Kp. A. Scampicchio.....	43 21	15 55	30./I.	6 p.	M. Vescera, Vieste	41 53	16 12	3./III.
39	Najade, Kp. Panfilli	42 51	16 30	21./III.	10 p.	J. Vojković, Lissa	43 2	16 13	23./III.
40	Najade, Kp. Panfilli	44 38	14 4	17./III.	3 p.	J. Lazarich, Finera	44 47	13 58	25./III.
41	D. »Brioni«, Kp. D. Lučić .	42 56	16 10	8./I.	2 p.	Lissa	43 0	16 3	9./I.
42	S., Porer	44 46	13 54	15./III.	9 a.	G. Babić, Brioni	44 48	13 45	28./IV.
43	Najade, Kp. Panfilli.....	44 39	13 27	17./III.	11 a.	A. Ballarin, Malamocco	45 20	12 20	10./IV.
44	Najade, Kp. Panfilli.....	44 32	12 31	17./III.	5 a.	P. Zanelato, Po di Gnocca	44 48	12 26	11./IV.
45	S., Pelagosa.....	42 24	16 15	1./II.	2 p.	F. Sciascia, Barletta	41 18	16 22	13./II.

Gefunden					Anmerkungen	Zurückgelegter Weg			Seemeilen pro		Nr.
Stunde	am Strand	schwimmend	beide Flaschen	obere Flasche		Richtung	Seemeilen	Tage	Tag	Stunde	
5h a.	—	1	—	—	50 *m* von der Küste	S 40° E zuerst	128	18·54	6·90	0·29	25
3 p.	1	—	—	1	400 *m* von der Küste	S 62 W	93	23·33	3·99	0·17	26
6 p.	1	—	—	1	Am Strand von Torre Spinale	S 63 W	96	35·17	2·73	0·11	27
1 p.	—	1	—	1	Am Strand von Vico Garganico	S 21 E	65	31·25	2·08	0·09	28
7 p.	—	1	—	1	Strand von Lesina (Foggia)	S 12 E	137	22·13	6·19	0·26	29
2 a.	1	—	—	1	Am Strand von Castellamare-Adriatico	S 1 E	136	8·58	15·85	0·66	30
8 a.	—	1	—	1	2·7 *km* nördlich des Flusses Pescara	S 7 E	142	8·96	15·85	0·66	31
1 p.	1	—	—	1	Strand von Fiumi-Uniti	S 36 W	85	8·08	10·52	0·44	32
—	1	—	—	1	Beim Faro morto	S 20 W	77	26·—	2·96	0·12	33
4h p.	1	—	—	1	Am Strand von T. Fortoré	S 7 W	102	8·29	12·30	0·51	34
12 m.	1	—	—	1	—	N 60 W	77	40·88	1·88	0·08	35
2 p.	1	—	—	—	1 Seemeile westlich vom Varanosee	S 52 W	83	15·08	5·50	0·23	36
4 a.	1	—	—	—	Distitina-Bucht	N 10 W	1	0·67	1·49	0·06	37
7 p.	1	—	—	1	1 *km* Südost von Vieste	S 8 E	88	32·04	2·75	0·11	38
6 a.	1	—	—	1	Am Strand der Milná-Bucht	N 51 W	17	1·33	12·78	0·53	39
11 p.	—	—	—	—	—	N 31 W	10	8·33	1·20	0·05	40
3 p.	—	1	—	—	—	N 48 W	6	1·04	5·77	0·24	41
10 a.	—	1	1	—	6 Seemeilen von der Küste	N 69 W	8	44·04	0·18	0·01	42
2 p.	—	1	—	1	10 *m* von der Küste, 10 *cm* hervorragend	N 47 W	63	24·13	2·61	0·11	43
7 p.	1	—	—	1	2 *km* von der Küste, zur Hälfte hervorragend	N 13 W	18	25·58	0·70	0·03	44
4 p.	—	—	—	—	3 *km* südöstlich	S 4 E	65	12·08	5·38	0·22	45

Nr.	Ausgesetzt					Gefunden			
	von	φ	λ	Tag	Stunde	Name und Ort	φ	λ	Tag
46	S., S. Giovanni in Pelago ..	45° 2'	13°37'	15./II.	2h p.	P. Cinti, Ferrara	44°48'	12°24'	6./IV.
47	S., Punta Vnetak.....	44 37	14 14	15./III.	12 m.	G. Bussanich, Pta. Ubas	44 57	14 5	12./IV.
48	S., Lucietta	43 38	15 34	15./IV.	10 a.	J. Bacinica, Pašman	43 55	15 21	22./IV.
49	Najade, Kp. Panfilli.....	42 40	14 44	21./III.	1 a.	Brindisi	40 40	17 59	24./IV.
50	S., Lucietta	43 38	15 34	15./I.	9 a.	A. Sandrin, Betina	43 48	15 35	—
51	S., Glavat.....	42 46	17 9	15./V.	12 m.	P. Surian, Curzola	42 54	16 52	17./V.
52	Najade, Kp. Panfilli	43 12	15 15	20./III.	5 p.	L. Smargiassi, Termoli	42 1	14 59	21./V.
53	Najade, Kp. Panfilli.....	44 33	14 17	19./V.	3 a.	O. Nicolich, Unie	44 37	14 14	23./V.
54	Najade, Kp. Panfilli.....	44 37	12 46	18./V.	4 p.	G. Valnaggi, Cesenatico	44 23	12 39	21./V.
55	S., Lucietta	43 38	15 34	15./V.	10 a.	A. Periča, Sestrunj	44 10	15 1	19./V.
56	D. »Palacky«, Kp. F. Nasso	42 37	16 31	26./III.	6 p.	G. Carbone, Varano	41 56	15 45	23./V.
57	S., Punte bianche	44 9	14 49	15./V.	11 a.	N. Segaric, Ista	44 16	14 46	26./V.
58	S., Cazza.....	42 45	16 30	1./I.	8 a.	Casalbordino	43 38	13 32	18./II.
59	S., Pelagosa.....	42 24	16 15	1./V.	2 p.	G. Malandrini, Maruggio	40 17	17 34	6./VI.
60	Najade, Kp. Panfilli.....	44 38	14 5	19./V.	1 a.	G. Stranich, Parenzo	45 14	13 34	7./VI.
61	Najade, Kp. Panfilli.....	44 43	13 43	18./V.	11 p.	N. Bilich, Fasana	44 55	13 47	10./VI.
62	D. »Galicia«, Kp. O. Mičić	42 16	18 20	1./III.	8 a.	V. Palmieri, Lesina	41 54	15 27	10./VI.
63	S., Pelagosa.....	42 24	16 15	15./IV.	2 p.	F. Fasella, Giovinazzo	41 10	16 43	4./VI.
64	Najade, Kp. Panfilli	44 38	13 14	18./V.	8 p.	Dampfer Quarnero, Salvore	45 30	13 30	17./VI.
65	Najade, Kp. Panfilli.....	42 25	16 12	27./V.	12 m.	G. Ronzitti, Chienti	41 55	15 16	18./VI.
66	Najade, Kp. Panfilli.....	41 22	18 38	23./V.	1 p.	G. Bozovic, Ragusa vecchia	42 33	18 13	11./VI.
67	Najade, Kp. Panfilli.....	42 39	14 43	28./V.	6 a.	P. Mastrolorito, Lesina	41 55	15 37	17./VI.
68	Najade, Kp. Panfilli.....	44 30	14 44	19./V.	6 a.	A. Sambugnak, Selve	44 25	14 40	20./VI.
69	Najade, Kp. Panfilli.....	44 44	13 54	18./V.	12 n.	G. Tirello, S. Lorenzo di Daila	45 22	13 32	19./VI.
70	Najade, Kp. Panfilli.....	44 40	13 29	18./V.	9 p.	G. Cavallari, Po di Levante	45 3	12 23	22./VI.

Gefunden					Anmerkungen	Zurückgelegter Weg			Seemeilen pro		Nr.
Stunde	am Strand	schwimmend	beide Flaschen	obere Flasche		Richtung	Seemeilen	Tage	Tag	Stunde	
11^h a.	—	—	—	—	Leuchte Porto Tolle	S 74° W	53	49·88	1·06	0·04	46
10 a.	—	1	—	1	Der Hals zerbrochen	N 19 W	20	27·92	0·72	0·03	47
4 a.	1	—	—	1	4 Schritte vom Strand	N 29 W	21	6·75	3·11	0·13	48
10 a.	—	1	—	—	—	S 55 E	189	34·38	5·50	0·23	49
3 p.	1	—	—	1	2 *m* von der Küste	N 2 E	11	—	—	—	50
6 p.	—	1	—	1	Bucht Veli Zaglav	N 64 W zuerst	27	2·25	12·00	0·50	51
4 a.	1	—	—	1	Mündungsbucht des Biferno	S 10 W	72	61·46	1·17	0·05	52
9 a.	—	1	—	—	Bei der Spitze Vnetak	N 30 W	5	4·25	1·18	0·05	53
7 p.	—	1	1	—	15 *km* südwestlich von Cesenatico, 5 *cm* hervorragend	S 23 W	12	3·13	3·84	0·16	54
6 a.	1	—	1	—	—	N 29/43 W	41	3·83	10·71	0·45	55
11 a.	—	1	—	1	5 *m* von der Küste, Hals herausragend	S 40 W	53	57·71	0·92	0·04	56
9 a.	1	—	—	—	5 *m* von der Küste	N 19 W	7	10·92	0·64	0·03	57
—	—	—	—	1	—	N 68 W	138	48·—	2·88	0·12	58
6 a.	1	—	—	1	Am Sand	zuerst S 38 E	249	35·67	6·98	0·29	59
8 a.	1	—	—	1	—	N 45 W	45	19·29	2·33	0·10	60
6 a.	1	—	—	1	—	N 16 E	13	22·29	0·58	0·02	61
11 a.	1	—	—	1	Torre Fortoré, Lesina (Foggia)	S 80 W	131	101·13	1·30	0·05	62
5 a.	1	—	—	1	30 *cm* von der Küste	S 16 E	77	49·63	1·55	0·06	63
9 a.	—	1	—	1	—	N 13 E	53	29·54	1·79	0·07	64
7 p.	—	1	—	1	300 *m* von der Küste	S 54 W	51	22·29	2·29	0·10	65
7 p.	—	1	—	—	zirka 300 *m* von der Küste	N 15 W	75	19·25	3·90	0·16	66
4 p.	—	1	—	—	Torre Mileto, Lesina (Foggia)	S 42 E	58	20·42	2·84	0·12	67
2 p.	1	—	—	—	—	S 30 W	7	32·33	0·22	0·01	68
4 p.	1	—	—	1	—	N 34 W vorerst	42	31·67	1·33	0·06	69
5 p.	1	—	—	1	2 *m* vom Wasser	N 63 W	53	34·83	1·52	0·06	70

Nr.	Ausgesetzt					Gefunden			
	von	φ	λ	Tag	Stunde	Name und Ort	φ	λ	Tag
71	Najade, Kp. Panfilli	44°36'	13° 2'	18./V.	6h p.	E. Isipato, Porto Caleri	45° 3'	12°23'	26./VI.
72	Najade, Kp. Panfilli	42 16	16 6	27./V.	6 p.	A. Braicchio, Lesina	41 54	15 22	25./VI.
73	Najade, Kp. Panfilli	44 32	12 32	18./V.	3 p.	M. Marocchelli, Po di Garganico	41 57	15 57	20./VI.
74	S., Porer	44 46	13 54	15./VI.	9 a.	A. Biancon, Caorle	45 56	12 54	4./VII.
75	Najade, Kp. Panfilli	43 11	15 16	28./V.	11 a.	G. Franceschini, Cittanova	45 18	13 34	9./VII.
76	S., Cazza	42 45	16 30	17./IV.	4 p.	B. Zorovich, Lussinpiccolo	44 40	14 21	9./VII.
77	S., S. Andrea (Donzella) ...	42 39	17 57	15./VII.	8 a.	N. Milić, Giupana	42 43	17 53	16./VII.
78	S., Vnetak (Unie)	44 37	14 14	16./VII.	7 a.	R. Predonzan, Sansego	44 32	14 17	22./VII.
79	D. »Elektra«, Kp. N. Miciak	42 49	17 22	28./VII.	2 p.	Meleda	42 45	17 36	2./VIII.
80	D. »Praga«, Kp. M. Dabcevich	42 8	17 2	21./I.	12 m.	J. Abdelgani, Kasra Abou Mahgioub	31 20	27 11	16./VII.
81	D. »Brioni«, Kp. E. Nichetich	44 10	15 8	21./VII.	12 n.	M. Sforcina, Uglian	44 7	15 10	5./VIII.
82	D. »Sarajevo«, Kp. A. Marinschegg	42 30	18 16	2./VIII.	1 p.	P. Car, Ragusa	42 38	18 5	8./VIII.
83	S., Pelagosa	42 24	16 15	15./VIII.	2 p.	N. Stancević, Comisa	42 58	16 4	17./VIII.
84	D. »Prinz Hohenlohe«, Kp. A. Zadro	42 35	18 10	10./VIII.	4 p.	Meleda	42 42	17 45	16./VIII.
85	Najade, Kp. Panfilli	42 42	16 25	27./V.	9 p.	M. Dragovčić, Insel Grossa	44 7	14 55	16./VIII.
86	Najade, Kp. von Marschall.	42 30	14 31	19./VIII.	10 p.	G. Ronzitti, Chienti	41 55	15 10	23./VIII.
87	D. »Prinz Hohenlohe«, Kp. A. Zadro	44 39	14 7	14./VIII.	2 p.	G. Pavich, Promontore	44 47	13 54	25./VIII.
88	Najade, Kp. von Marschall.	42 55	14 58	19./VIII.	4 p.	G. Ronzitti, Chienti	41 55	15 11	29./VIII.
89	Najade, Kp. von Marschall.	45 14	13 8	16./VIII.	9 p.	A. Tiorzo, Chioggia	45 13	12 20	24./VIII.
90	S., S. Andrea (Donzella)....	42 39	17 57	15./VIII.	8 a.	P. Frani Meleda	42 43	17 34	24./VIII.
91	Najade, Kp. von Marschall.	42 7	16 0	20./VIII.	7 a.	G. Mercadante, S. Cataldo (Lecce)	40 26	18 16	28./VIII.
92	D. »Graz«, Kp. A. Mandić .	42 57	15 22	4./VIII.	5 a.	D. Montazzoli, Campo Marino	41 57	15 3	—
93	D. »Sarajevo«, Kp. A. Marinschegg	43 7	16 19	3./VIII.	12 m.	R. Cilenti, Varano	41 54	15 44	27./VIII.

Gefunden					Anmerkungen	Zurückgelegter Weg			Seemeilen pro		Nr.
Stunde	am Strand	schwimmend	beide Flaschen	obere Flasche		Richtung	Seemeilen	Tage	Tag	Stunde	
11h a.	1	—	—	1	—	N 40° W	40	38·71	1·03	0·04	71
8 a.	1	—	—	1	Lesina (Foggia)	S 56 W	39	28·58	1·37	0·06	72
9 a.	1	—	—	—	Östlich vom Varano See	S 44 E	216	41·75	5·17	0·22	73
4 a.	1	—	—	1	Strand S. Marco, Caorle	N 40 W	65	18·79	3·46	0·14	74
5 a.	1	—	—	1	Valle Vescovo	N 33 W	150	41·75	3·59	0·15	75
6 a.	1	—	—	—	Flasche zerbrochen, nur Kuvert und Drucksorte am Strande gefunden	N 38 W	150	82·58	1·82	0·08	76
5 a.	—	1	1	—	50 *m* von der Küste	N 33 W	4	0·88	4·55	0·19	77
3 p.	1	—	1	—	Val Zucco	S 20 E	7	6·33	1·11	0·05	78
5 a.	—	1	—	1	1 *m* von der Küste	S 70 E	12	4·63	2·59	0·11	79
8 a.	—	—	—	—	Am Sande des Strandes	S 32 E vorerst	806	175·83	4·58	0·19	80
—	—	1	—	1	Ceprlana, Insel Uglian	S 15 E	4	15·50	0·26	0·01	81
2 p.	—	1	—	1	Madonna delle Grazie, ganz in Küstennähe	N 42 W	12	6·04	1·99	0·08	82
—	—	1	—	1	4 *m* von Comisa, $^1/_2$ *m* unter dem Meeresspiegel	N 14 W	36	2·—	18·—	0·75	83
—	—	1	—	1	1 *m* von der Küste	N 70 W	19	6·—	3·17	0·13	84
7 a.	1	—	—	1	—	N 38 W	108	80·92	1·33	0·06	85
6 p.	—	1	—	1	10 *m* von der Küste	S 40 E	46	3·83	12·01	0·50	86
6 a.	—	1	1	—	2 bis 3 *m* von der Küste, obere Flasche herausragend	N 46 W	10	10·67	0·94	0·04	87
8 a.	1	—	—	1	—	S 9 E	60	9·67	6·21	0·26	88
4 p.	—	1	—	1	3 Sm. östlich von Sottomarina di Chioggia	S 88 W	34	7·79	4·37	0·18	89
4 p.	1	—	—	1	—	N 75 W	18	9·33	1·93	0·08	90
7 a.	1	—	—	1	2 *m* von der Küste	S 46 E	142	8·00	17·75	0·74	91
—	—	—	—	—	—	S 12 W	62	—	—	—	92
6 p.	1	—	—	—	—	S 19 W	76	24·25	3·13	0·13	93

Nr.	Ausgesetzt					Gefunden			
	von	φ	λ	Tag	Stunde	Name und Ort	φ	λ	Tag
94	Najade, Kp. von Marschall.	42°51'	16°31'	20./VIII.	6h p.	N. Bogdanovich, Busi	42°58'	16° 1'	26./VIII.
95	S., Vnetak.....	44 37	14 14	16./VII.	7 a.	T. Lunardini, Rimini	44 2	12 38	2./IX.
96	Najade, Kp. von Marschall.	44 33	12 45	17./VIII.	7 a.	T. Lunardini, Rimini	44 8	12 30	3./IX.
97	S., Lissa	43 4	16 15	15./VIII.	9 a.	V. Palmieri, Lesina	41 55	15 36	6./IX.
98	S., Glavat	42 46	17 9	15./VII.	6 p.	R. Lattanzio, Barletta	41 19	16 17	8./IX.
99	S., Lucietta	43 38	15 34	15./VIII.	8 a.	V. Tritolo, Termoli	42 0	15 0	6./IX.
100	Najade, Kp. von Marschall.	44 35	12 59	17./VIII.	9 a.	S. Bugnoli, Goro	44 48	12 18	11./IX.
101	—	—	—	—	—	G. Lazzari, Castro Marina	—	—	—
102	Najade, Kp. Panfilli	41 26	18 52	23./V.	11 a.	L. Musladien, Lacroma	42 37	18 7	18./IX.
103	Najade, Kp. von Marschall.	44 31	12 31	17./VIII.	6 a.	T. Chimisso, Campo Marino	41 58	15 3	24./IX.
104	Najade, Kp. von Marschall.	41 29	19 5	24./VIII.	12 m	P. Car, Ragusa	42 39	18 6	15./IX.
105	D. »Goritia«, Kp. P. Giurgevich	44 6	14 46	18./IX.	7 a.	P. Tarabocchia, Sansego	44 29	14 18	25./IX.
106	D. Abbazia, Kp. E. Nitsche	42 9	18 45	15./IX.	6 a.	A. Velikikonja, Meleda	42 42	17 35	23./IX.
107	Najade, Kp. von Marschall.	44 39	13 27	17./VIII.	12 m.	V. Falconi, Rovigo	45 0	12 29	28./IX.
108	D. »Praga«, Kp. M. Dabcevich	45 15	13 31	28./VIII.	12 m.	L. Rossetti, Chioggia	44 57	12 30	29./IX.
109	D. »Goritia«, Kp. P. Giurgevic	42 42	16 30	19./VIII.	8 a.	R. Comes, Brindisi	40 42	17 58	25./IX.
110	Najade, Kp. von Marschall.	42 47	14 50	19./VIII.	6 p.	P. Surdo, Lecce	40 18	18 24	29./IX.
111	S., Glavat	42 46	17 9	15./VIII.	8 a.	A. Picecci, Carovigno	40 46	17 43	30./IX.
112	S., Pelagosa.....	42 24	16 15	16./IX.	9 a.	F. Lamonaca, Foggia	41 22	16 10	4./X.
113	D. »Prinz Hohenlohe«, Kp. A. Zadro	44 39	14 8	9./VIII.	2 p.	A. Arveda, Magnavacca	44 40	12 16	5./X.
114	Najade, Kp. von Marschall..	43 11	15 15	19./VIII.	1 p.	F. Cintio, Chietino	42 18	14 27	13./X.
115	D. »Elektra«, Kp. N. Miciak.	44 12	14 38	28./VIII.	4 p.	G. Lolli, Peschici	41 57	16 2	13./X.
116	D. »Prinz Hohenlohe«, Kp. A. Zadro.....	44 42	14 1	16./VIII.	10 a.	L. Cionfrini, Macerata	43 24	13 40	14./X.
117	Najade, Kp. von Marschall..	44 39	14 6	17./VIII.	4 p.	A. Pronti, Cattolica	43 59	12 43	15./X.
118	D. »Palacky«, Kp. F. Nasso.	42 43	16 26	10./IX.	6 p.	G. D'Antumi, Lesina	41 54	15 27	14./X.
119	S., Mulo	43 31	15 55	15./X.	10 a.	B. Kristič, Mulo	43 32	15 56	16./X.
120	S., Porer	44 46	13 54	15./IX.	9 a.	S. Pettorosso, Pescara	42 28	14 14	14./X.

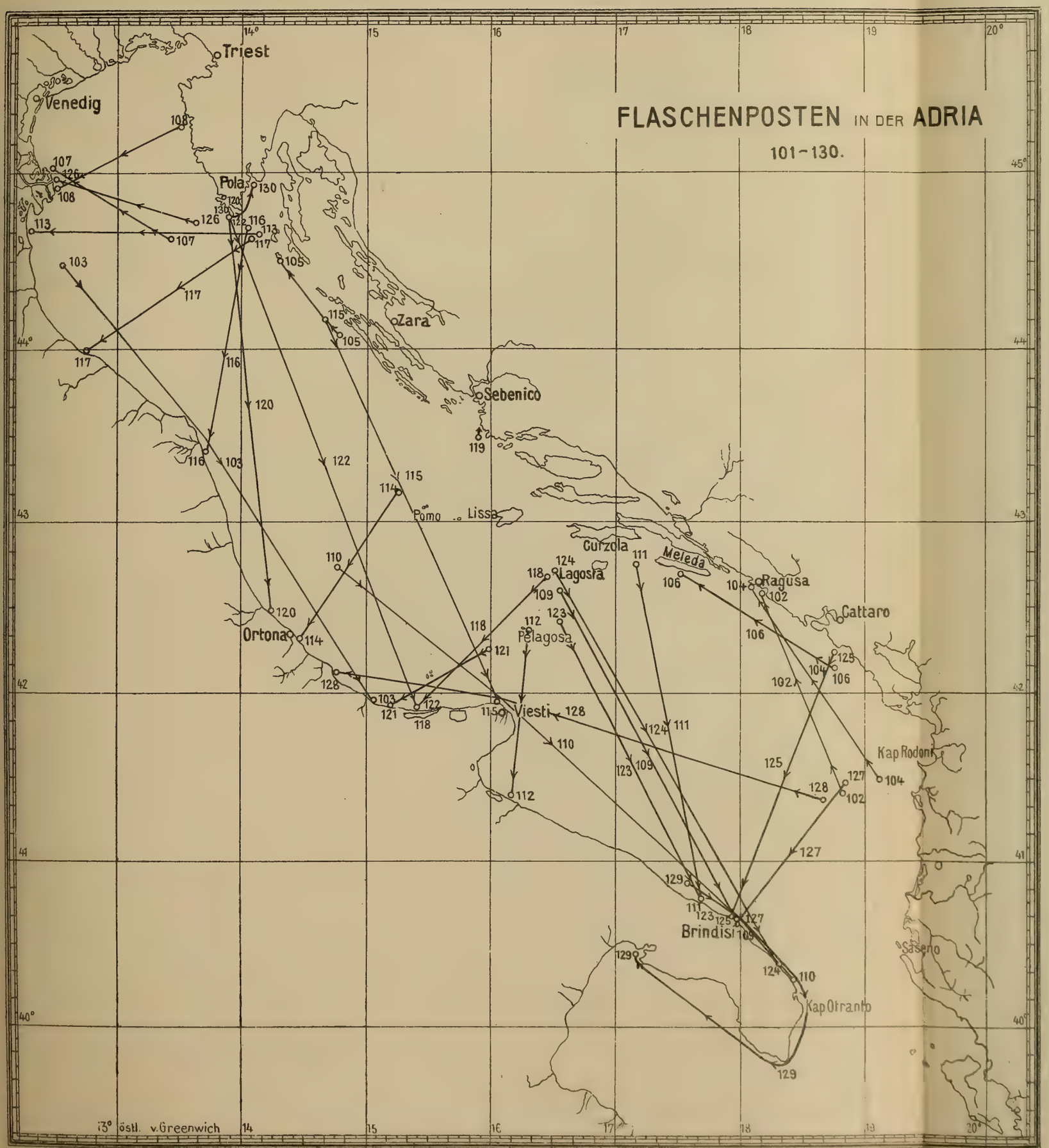
Gefunden					Anmerkungen	Zurückgelegter Weg			Seemeilen pro		Nr.
Stunde	am Strand	schwimmend	beide Flaschen	obere Flasche		Richtung	Seemeilen	Tage	Tag	Stunde	
5h p.	1	—	—	1	—	N 73° W	23	5·96	3·86	0·16	94
6 a.	1	—	—	1	Auf der Strandlinie	S 63 W	76	47·96	1·58	0·07	95
6 a.	1	—	—	1	—	S 23 W	28	16·96	1·65	0·07	96
8 a.	1	—	—	1	Östlich vom Lesinasee	S 23 W	75	21·96	3·42	0·14	97
6 a.	—	1	—	1	—	S 24 W	94	54·50	1·72	0·07	98
—	1	—	—	1	—	S 14 W	100	22·—	4·55	0·19	99
7 a.	1	—	—	1	An der Küste der Rhede Goro	N 65 W	32	24·92	1·28	0·05	100
—	—	1	—	1	1 *km* von der Küste	—	—	—	—	—	101
6 a.	1	—	—	1	—	N 25 W	78	117·79	0·66	0·03	102
8 a.	1	—	—	1	—	S 35 E	190	38·08	5·09	0·21	103
9 a.	—	1	—	—	—	N 32 W	83	21·88	3·79	0·16	104
6 a.	—	1	1	—	10 *m* von der Küste	N 39 W	32	6·96	4·60	0·19	105
3 p.	1	—	—	1	—	N 57 W	63	8·38	7·52	0·31	106
6 a.	1	—	—	1	Seeleuchte Punta Maistra	N 62 W	46	41·75	1·01	0·04	107
11 a.	1	—	—	1	Strand Punta Maistra	S 67 W	46	31·96	1·44	0·06	108
—	1	—	—	—	—	S 28 E	138	37·—	3·73	0·16	109
4 a.	—	1	—	1	Strand dell'Orso, wenige Meter von der Küste	S 48 E	218	40·42	5·39	0·22	110
10 a.	—	1	—	1	Strand S. Savina	S 12 E	124	46·08	2·69	0·11	111
6 a.	1	—	—	1	Südlich Salpisee	S 3 W	62	17·88	3·47	0·14	112
7 a.	1	—	—	1	5 *km* nördlich	N 89 W	80	56·71	1·41	0·06	113
12 n.	1	—	—	1	—	S 34 W	63	55·46	1·14	0·05	114
1 p.	1	—	1	—	—	S 24 E	149	45·88	3·25	0·14	115
—	—	1	—	—	—	S 11 W	77	59·—	1·31	0·05	116
7 a.	1	—	—	—	Zwischen Riccioni und Cattolica	S 56 W	72	58·63	1·23	0·05	117
9 a.	1	—	—	1	2 *m* vom Lesinastrand	S 41 W	65	33·63	1·93	0·08	118
8 a.	—	1	1	—	$^1/_2$ Sm. vom Riff Lukvenjak	N 20 E	2	0·92	2·17	0·09	119
9 a.	1	—	—	1	1 *m* von der Mündung des Pescaraflusses	S 5 E	139	29·00	4·79	0·20	120

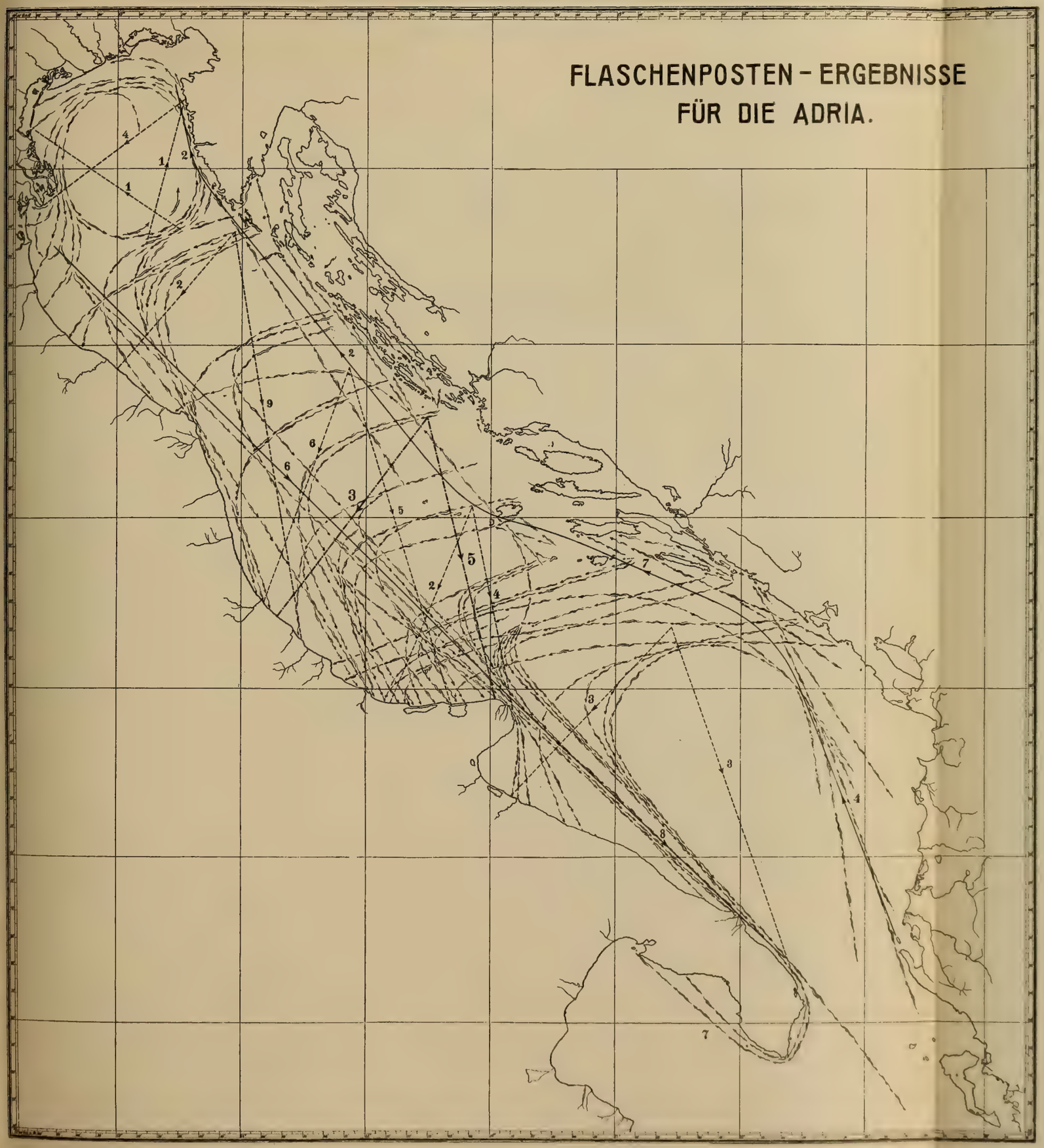
Nr.	Ausgesetzt					Gefunden			
	von	φ	λ	Tag	Stunde	Name und Ort	φ	λ	Tag
121	D. »Leopolis«, Kp. P. Badessich	42°15'	16° 0'	3./IX.	11h a.	G. Gamieri, Chienti	41°55'	15°10'	17./X.
122	S., Porer.....	44 46	13 54	15./IX.	9 a.	J. Diamante, Lesina	41 54	15 27	14./X.
123	D. »Habsburg«, Kp. E. Seberich	42 25	16 33	3./VIII.	12 m.	C. de Biasi, Carovigno	40 45	17 43	18./X.
124	S., Cazza.....	42 45	16 30	15./VIII.	9 a.	A. Ingrosso, Lecce	40 23	18 18	18./X.
125	D. »Sarajevo«, Kp. V. Jercovich	42 16	18 46	15./VIII.	9 a.	T. Palma, Brindisi	40 41	17 57	19./X.
126	Najade, Kp. von Marschall..	44 42	13 40	17./VIII.	1 p.	G. Penzo, Tolle	44 58	12 30	19./IX.
127	Najade, Kp. von Marschall..	41 27	18 53	24./VIII.	2 a.	Brindisi	40 39	17 58	18./X.
128	Najade, Kp. von Marschall..	41 24	18 41	24./VIII.	4 a.	A. Ruzzi, Vasto	42 8	14 44	15./X.
129	D. »Galicia«, Kp. D. Dabovich.....	40 50	17 39	29./VII.	9 a.	G. Gamberini, Taranto	40 28	17 10	7./XI.
130	S., Porer,.....	44 46	13 54	15./X.	9 a.	G. Perusko, Carnizza	44 57	14 3	14./XI.

Gefunden					Anmerkungen	Zurückgelegter Weg			Seemeilen pro		Nr.
Stunde	am Strand	schwimmend	beide Flaschen	obere Flasche		Richtung	Seemeilen	Tage	Tag	Stunde	
6h a.	1	—	—	1	Auf der Strandlinie	S 62° W	42	43·79	0·96	0·04	121
6 a.	1	—	—	—	Am Strand beim Lesinasee	S 21 E	184	28·88	6·37	0·27	122
6 p.	1	—	—	—	—	S 27 E	113	76·25	1·48	0·06	123
5 a.	1	—	—	1	Seeleuchte, S. Cataldo	S 30 E	163	63·83	2·55	0·11	124
—	—	1	—	—	3 Faden von der Küste	S 20 W	102	65·—	1·57	0·07	125
7 p.	1	—	—	—	Porto Tolle	N 72 W	52	33·25	1·56	0·07	126
9 a.	1	—	—	—	Inneren Hafen	S 40 W	63	55·29	1·14	0·05	127
11 a.	1	—	—	1	4 *m* vom Strand	N 76 W vorerst	182	52·29	3·48	0·15	128
10 a.	—	1	—	1	Sehr nahe der Küste	S 50 E vorerst	154	101·04	1·52	0·06	129
5 a.	1	—	—	1	—	N 30 E	15	29·83	0·50	0·02	130

FLASCHENPOSTEN IN DER ADRIA
1-50.
Triest
Venedig
Pola
Zara
Sebenico
Lissa
Pomo
Curzola
Lagosta
Meleda
Ragusa
Cattaro
Ortona
Pelagosa
Viesti
Kap Rodoni
Brindisi
Sasseno
Kap Otranto
13° östl. v. Greenwich

FLASCHENPOSTEN IN DER ADRIA
51 – 100.
Triest
Venedig
Pola
Zara
Sebenico
Pomo
Lissa
Curzola
Lagosta
Meleda
Ragusa
Cattaro
Ortona
Pelagosa
Viesti
Kap Rodoni
Brindisi
Saseno
Kap Otranto
13° östl. v. Greenwich


FLASCHENPOSTEN IN DER ADRIA
101–130.
Triest
Venedig
Pola
Zara
Sebenico
Pomo
Lissa
Curzola
Meleda
Lagosta
Ragusa
Cattaro
Ortona
Pelagosa
Viesti
Kap Rodoni
Brindisi
Kap Otranto
Sasena
13° östl. v. Greenwich



Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien

GEOLOGISCHE FORSCHUNGEN IN VORDERASIEN

I. Teil

A. DAS TAURUSGEBIRGE

B. ZUR TEKTONIK DES LIBANON

VON

DR. LEOPOLD KOBER

PRIVATDOZENT DER GEOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT in WIEN

Mit 3 Tafeln und 18 Textfiguren

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 26. MÄRZ 1914

INHALTSVERZEICHNIS

I. TEIL.

Seite

Vorwort . . . . . 3 [381]

Einleitung und allgemeine Ergebnisse . . . . . 4 [382]

A. Das Taurusgebirge . . . . . 8 [386]

I. Abgrenzung und Gliederung . . . . . 8 [386]

II. Stratigraphie . . . . . 10 [388]

1. Das Grundgebirge . . . . . 10 [388]

2. Das Paläozoikum . . . . . 11 [389]

a) Silur . . . . . 12 [390]

b) Devon . . . . . 12 [390]

c) Karbon . . . . . 14 [392]

3. Das Mesozoikum . . . . . 15 [393]

a) Trias . . . . . 15 [393]

b) Jura . . . . . 18 [396]

c) Kreide . . . . . 18 [396]

Seite

4. Das Känozoikum . . . . . 19 [397]
a) Eozän und Oligozän . . . . . 19 [397]
b) Miozän und Pliozän . . . . . 21 [399]

III. Die Faziesbezirke . . . . . 23 [401]

1. Die Randzone . . . . . 23 [401]
A. Das Profil von Marʿash nach Hadjin . . . . . 23 [401]
a) Stratigraphie . . . . . 23 [401]
b) Tektonik . . . . . 28 [406]
α. Die nordsyrische Tafel . . . . . 28 [406]
β. Die Grenze zwischen dem Taurus und der nordsyrischen Tafel bei Marʿash 28 [406]
γ. Die Antiklinale des Achyr Dagh . . . . . 30 [408]
δ. Die Flyschzone . . . . . 30 [408]
ε. Das Grundgebirge und Kalkgebirge von Zei tün (Göksün) . . . . . 30 [408]

B. Die Fortsetzung der Randzone nach Südwesten . . . . . 30 [408]
α. Der Rand der Tafel . . . . . 30 [408]
β. Die Leitlinie der grünen Gesteine . . . . . 31 [409]
γ. Die Kalk- und Flyschzone . . . . . 31 [409]
δ. Die Aufbrüche von Paläozoikum und von Grundgebirge . . . . . 31 [409]
ε. Die taurische und vortaurische Faltung . . . . . 32 [410]
ζ. Die jungen Einbrüche . . . . . 33 411]

2. Die mittlere Zone . . . . . 33 [411]

a) Stratigraphie . . . . . 33 [411]
b) Tektonik . . . . . 34 [412]
c) Die weitere Verfolgung der inneren Zone . . . . . 35 [413]

3. Die innere Zone . . . . . 35 [413]
a) Allgemeines . . . . . 35 [413]
b) Die Schiefer-Hornsteinformation der Dinariden und Helleniden . . . . . 36 [414]
c) Die Schiefer-Hornsteinformation in Kleinasien . . . . . 37 [415]

IV. Die Beziehungen zwischen Dinariden und Tauriden . . . . . 38 [416]

V. Zur Morphologie des Taurus . . . . . 39 [417]

B. Zur Tektonik des Libanon . . . . . 41 [419]

1. Allgemeines . . . . . 41 [419]
2. Das Profil Damaskus—Beirut . . . . . 41 [419]
a) Die Damaszene . . . . . 41 [419]
b) Der Antilibanon . . . . . 42 [420]
c) Die Biḳâʿ . . . . . 43 [421]
d) Der Libanon . . . . . 46 [424]

Literaturverzeichnis . . . . . 47 [425]

VORWORT.

Indem ich den I. Theil meiner geologischen Forschungen in Vorderasien der Öffentlichkeit übergebe, folge ich gerne der Pflicht, allen jenen Dank zu sagen, welche mir diese Reisen ermöglicht und meine Arbeiten gefördert haben.

In erster Linie danke ich bestens der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien für die mir gütigst gewährte Subvention zur Durchführung der Reisen, im besonderen dem damaligen Präsidenten Herrn Prof. E. Suess, der meine Arbeiten mit stetem Interesse förderte und mir noch im hohen Alter ein gütiger Lehrer war.

Ergebensten Dank schulde ich dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht in Wien für die zu Teil gewordene Förderung meiner Studien.

Dankbaren Herzens gedenke ich meines verstorbenen Lehrers, Herrn Prof. V. Uhlig, auf dessen Vorschlag hin ich im Auftrage der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften an Musil's Expedition in den Heğâz teilzunehmen die Ehre hatte.

Herrn Prof. Musil bin ich zu großem Danke verpflichtet. Er hat meine Arbeiten stets gefördert und mich auch unterstützt, als ich die Reise in den Taurus antrat.

Ich habe ferner zu danken Sr. Exzellenz dem Herrn Gouverneur des Vilajets Haleb, ferner Exzellenz Meissner Pascha, 1910 als Leiter der Bagdadbahn in Haleb, Herrn Hofrat E. Ludwig in Wien, dem österr.-ungar. Delegierten beim obersten Sanitätsrate in Konstantinopel, dem k. u. k. österr.-ungar. Honorardragoman in Damaskus, Herrn H. Ḥalîl Fattâl, ferner Herrn Ingenieur J. Milosevic 1910 in Haleb und Herrn R. Thomasberger.

Einleitung und allgemeine Ergebnisse.

Die »geologischen Forschungen in Vorderasien« sind das Ergebnis von Reisen, die ich im Jahre 1910 in Arabien, Syrien und im Taurusgebirge gemacht habe.

Veranlassung zu diesen Reisen gab mir die Teilnahme an der Heǧâzexpedition des Arabienforschers Prof. A. Musil, den ich im Auftrage und mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien als Geologe begleitete.

In diesem I. Teile der »geologischen Forschungen in Vorderasien« sind die Ergebnisse meiner Studien im Taurusgebirge und im Libanon enthalten. In einem II. Teile, der später erscheinen wird, beabsichtige ich den nördlichen Heǧâz zu beschreiben.[1]

Der I. Teil enthält:

A. Das Taurusgebirge.

B. Zur Tektonik des Libanon.

Vor und nach der Heǧâzreise gab mir der Aufenthalt in Damaskus Gelegenheit den Antilibanon zu studieren.

Während Prof. Musil im August nach Wien zurückkehrte, fuhr ich mit der Bahn nach Haleb und rüstete hier mit Unterstützung der Herren Ingenieure der Bagdadbahn meine kleine Karawane aus für den Rekognoszierungsritt quer durch den Taurus. Meinen Plan, das Gebirge bis Kaisarije zu queren, mußte ich aufgeben, da mir die Zeit zu kurz wurde. Und so wandte ich mich, nachdem ich von Haleb über ʿAintab, Marʿash, Zei tün, Göksün Hadjin erreicht hatte, nach Süden, nach Sis. Diese Reise dauerte vom 11. bis Ende August. Die Durchquerung des Taurus von Marʿash nach Hadjin ist von mir als Geologe zuerst durchgeführt worden.

In der Struktur von Vorderasien tritt der Gegensatz von Indoafrika und Eurasien scharf hervor. Im folgenden wird versucht zu zeigen, in welcher Weise der Gegensatz zwischen diesen zwei Bauplänen zustande kommt und die Linie genauer fixiert, längs welcher die Trennung, beziehungsweise Überschiebung des eurasiatischen Bauplanes über den indoafrikanischen erfolgt.

Damit erscheint ein wichtiges Problem in dem Gebirgsbau Vorderasiens einer Lösung zugeführt, von dem C. Diener (18) 1886 noch sagte, daß es seiner endgültigen Lösung harrt.

Der strenge Gegensatz zwischen dem Taurusgebirge und dem libanotischen System wird bei C. Diener mit voller Bestimmtheit ausgesprochen.

»Libanon und Antilibanon sind echte Tafelgebirge, gleich den analogen Plateaurücken des süddeutschen Stufenlandes oder dem Hochplateau von Utah und Colorado in den nordamerikanischen Kordilleren. Brüche und Flexuren, hervorgegangen aus der Zersplitterung eines großen meridional gerichteten Dislokationssystems sind für die Struktur dieses Gebirges maßgebend.... So spiegelt sich der Kontrast zwischen Alpen und ihrem Vorlande auch an dieser Stelle wider.«.....

Libanon und Antilibanon sind echte Horstgebirge, getrennt durch den tiefen Einbruch der Biḳâʿ.

Schon Diener hat im östlichen Libanon Faltungen aufgefunden. Der Gedanke, daß der Libanon kein Bruchgebirge ist, entstanden aus Zersplitterung eines meridional gerichteten Bruchsystems, tritt

[1] Ich hoffe übrigens die Studien in Kleinasien wieder aufnehmen zu können.

bei Blanckenhorn (13) stärker hervor (p. 448). Im Libanon hat ein erhöhter seitlicher Druck stattgefunden, der die Gebirgsschichten auf einen engeren Raum zusammenpreßte als im übrigen Syrien. Weiter sagt Blanckenhorn: »Freilich sind die syrischen Gebirge keine echten gefalteten Ketten, wie zum Beispiel die Alpen. Richtiger ist es, die Gebirge Mittelsyriens mit dem triassisch-jurassischen Schollengebirge der Vogesen, des Schwarzwaldes und Württembergs in Parallele zu stellen . . . .« Das Senkungsfeld von Damaskus wird verglichen mit dem schwäbisch-fränkischen Senkungsfeld.

Diese Vorstellungen schließen sich an Fraas an, der schon die Senke der Biḳâ' mit dem Rheingraben zwischen Schwarzwald und Vogesen verglichen hat.

Suess (57, 58) nimmt an, daß die Ketten des Taurus einen Widerstand bildeten für das große nach Norden vorrückende Bruchsystem des syrischen Grabens. Die Virgation des Libanon geht hervor aus der Zersplitterung der Brüche an dem Widerstand der taurischen Ketten. Nach Blanckenhorn liegen die Ketten des Taurus viel zu weit ab, als daß sie, wie Suess meint, auf die Struktur von Mittelsyrien irgend einen Einfluß ausüben konnten (p. 150).

In meinen Vorberichten habe ich hervorgehoben, daß eine Abhängigkeit des libanotischen Systems zu erkennen wäre, indem die Ketten des Libanon im allgemeinen Streichen eine gewisse Übereinstimmung zeigen mit dem Taurus. Auch die Länge der Ketten sei auffallend. Gegen die Damaszene lassen sich im Antilibanon nach Süden überstürzte Falten nachweisen. Am libanotischen System zersplittere sich die syrische Brücke. Indoafrika und Eurasien treffen in ihren Vorläufern hier gleichsam aufeinander, indem der Libanon ein weit vorgeschobenes Faltengebirge wäre, ein eurasiatischer Zug, der syrische Graben ein indoafrikanisches Merkmal.

Welche Stellung hier dem libanotischen System innerhalb der syrischen Tafel eingeräumt werde, welcher Art die Beziehungen zum Taurus sind, geht sofort hervor, wenn wir, was schon so oft geschehen ist, europäische Verhältnisse zum Vergleiche heranziehen.

Denken[1] wir uns das Profil durch die Alpen, die Molassezone, das Juragebirge und den rheinischen Graben samt den beiden Horsten des Schwarzwaldes und der Vogesen umgedreht, die Alpen also im Norden, der Rheingraben im Süden, so erhalten wir Verhältnisse, die zum Vergleiche mit dem Bilde Syriens einladen.

Dem rheinischen Graben entspricht der syrische Graben, dem Schwarzwald und den Vogesen die palestinensische Tafel und das ostsyrische Tafelland. Die Basaltmassen des Hauran haben analoge Bildungen etwa im Hegau.

Dem Jura vergleichbar ist der Libanon.

Wie der Jura ein Bündel von Falten ist, so treten auch im libanotischen System die Falten auseinander. In der Dinkelberger Flexur, in den Überschiebungen auf der Südseite des Schwarzwaldes tritt der Jura über das Vorland hinweg, genau so wie die Randketten des Antilibanon über die Damaszene sich hinüberdrängen. Die stauende Masse ist in einem Falle der Schwarzwald, im andern Falle gewissermaßen die Unterlage der mächtigen Basalttafel des Hauran.

Im Hermon drängen sich die Faltenbündel des libanotischen Systems eng aneinander. Hier ist der Knotenpunkt, von dem sie nach Osten fächerförmig in den syrischen Tafelbau (Palmyrene) auslaufen. Ähnlich werden die Faltenbündel des Jura am Südfuß des Schwarzwaldes gerafft.

Die Senke der Biḳa' ist nicht die Fortsetzung des Grabens. Sie ist eine Synkline, tief eingebettet zwischen die gebrochene Antikline des Libanon und die nach Süden drängenden Ketten des Antilibanon.

Die Ketten des Libanon, des Antilibanon sind ein echtes Faltengebirge, das mit südüberworfenen Falten im Jebel Kasjun bei Damaskus über die damaszenische Senke hinwegtritt. Die Senke der Biḳâ' ist im allgemeinen eine Synklinale, die Libanon und Antilibanon trennt. Die Intensität der Faltung ist im Antilibanon größer als im Libanon. Das Streichen der Ketten des libanotischen Systems ist NO

[1] Siehe die Taf. II und Figur 18.

bis über Palmyra hinaus zu verfolgen. Die Länge der Ketten, der Parallelismus im Streichen weist auf die Abhängigkeit vom taurischen System hin. Auffallend ist die Südbewegung, an der sich die Nordrichtung des großen syrischen Grabens bricht. Eurasien und indoafrikanische Züge kreuzen sich.

Der Libanon bricht im Norden gegen die Niederung des Nahr el Kebir rasch ab. In der Höhe von 650 *m* liegen bei el Forklus marine Pliozänbildungen, in der Tiefe des Nahr el Kebir Basalte. Die Senke bis Haleb wird ausgefüllt zum großen Teil von marinem Miozän, lakustrem Pliozän auf eozänem Untergrunde.

Nördlich von Haleb tritt wieder die syrische Tafel mit Eozän, Kreide, gekrönt von Basalt, aufgewölbt zu einer flachen Antikline, hervor, um vor Mar'ash plötzlich abbrechend unter die taurischen Ketten zu versinken.

Das Becken von Miozän, zu dem noch die Pliozänbildungen der Palmyrene tektonisch zuzuzählen sind, breitet sich zwischen dem Taurus und dem libanotischen System in ähnlicher Lagerung aus wie die Molassezone zwischen dem Jura und den Alpen.

In die Molassezone bricht der Libanon auf der Innenseite genau so ein wie die Ketten des Jura.

Die Überschiebung der Miozänzone durch den Taurus, analog der Molasse durch die Alpen, ist bisher nicht aufgedeckt worden. Auf Cypern tauchen die Miozänbildungen unter die Randzone der Nordkette, ebenso dürften auch auf Rhodos nach Fallot[1] die Kalkmassen (Fortsetzung des taurischen Bogens) als Überschiebungsschollen auf Miozän (Pliozän?) liegen.

Die Grenze zwischen Indoafrika und Eurasien ist, wie bereits erwähnt, eine scharfe, eine Linie, die an der Außenseite des taurischen Systems von der Mündung des Orontes, der Senke des Ghâb folgend, bis Mar'ash zieht. Sie trennt das syrische Tafelland von der Außenzone des Taurus, die mit ganz anderem Baue als ein Deckgebirge über das Vorland vordringt. Wie Diener und Blanckenhorn und E. Suess schon richtig erkannt haben, sind Nordsyrien und das Taurusgebirge nach zwei verschiedenen Bauplänen gebaut. Eurasien und Indoafrika stoßen scharf und unvermittelt aneinander. Hier soll gezeigt werden, daß das taurische System als ein echtes alpines Deckgebirge mit großen Massen von Grüngesteinen an der Basis über das Vorland mit strenger Südbewegung hinwegtritt.

Was nun das Taurusgebirge selbst anbelangt, so schließe ich mich der Anschauung von E. Suess an, daß es die Fortsetzung der Dinariden ist auf asiatischem Boden, daß mit einem Worte der dinarisch-taurische Bogen im Sinne von E. Suess zu Recht besteht, gegenüber den jüngst von F. Frech (19, 20, 21) vertretenen Ausführungen, wonach diese Beziehung nicht bestehen sollte, da dem Taurusgebirge im Gegensatze zu den Dinariden und Helleniden das Mesozoikum sowie die Überschiebungsphänomene fehlen sollten.

Unsere Ergebnisse lauten:

Das taurische System ist ein echtes alpines Deckengebirge mit Südrichtung der Bewegung. Es ist die Fortsetzung der Dinariden auf asiatischem Boden.

Wahrscheinlich lassen sich im Taurus folgende drei tektonische Einheiten erster Ordnung unterscheiden.

Es sind dies:

1. Die Randzone.[2]

Die Randzone ist eine Decke, die dem nordsyrischen Tafellande aufgeschoben ist, aufgebaut aus Grundgebirge, paläozoischen Schiefern von unbekanntem Alter (Devon?), aus Jura?, aus Kreide, Eozänkalk und Flysch. An der Überschiebungslinie liegen Serpentine.

---

[1] Bull. Soc. geol. France, 1912, IV. Sér.

[2] Auf der Tafel II besteht die Randzone aus der Zone I (Kreide-Eozänkalk und grüne Gesteine), der Zone II (Flysch), der Zone III (im allgemeinen Aufbrüche des Grundgebirges) und der Zone IV (Eozän-Kreidekalk). Siehe auch die Tafel I, wo die Randzone zwischen Mar'ash und Hadjin deutlich durch Dislokationslinien (Ü) geschieden ist und der Aufbruch schematisch festgehalten ist.

Hieher gehört: die Insel Cypern, das Amanusgebirge, der Marʿash-Dagh, das ganze taurische Gebirge bis Göksün wahrscheinlich einwärts. Bei Marʿash ist die Überschiebung über das Vorland deutlich aufgeschlossen. Mit eozänem Kalk und Grüngesteinsmyloniten liegt die Decke der Randzone auf der Basalttafel des Vorlandes. Übrigens ist die Grenze zwischen Gebirge und dem Vorlande durch den Einbruch des Ghâb morphologisch sehr scharf gekennzeichnet.

2. Die mittlere Zone.[1]

Die mittlere Zone besteht hauptsächlich aus dem Antitaurus, sie baut sich auf aus dem Kalkgebirge, in dem Silur, Devon, Karbon (Kohlenkalk), sehr wahrscheinlich Trias, Jura?, Kreide, Eozän? bekannt geworden ist. Vielleicht gehören hieher auch Serpentine. Diese Zone hat jedenfalls marines Paläozoikum und marines Mesozoikum. Die Schichtfolge ist vollständiger, vor allem kalkreicher als in der Außenzone, sie repräsentiert mehr die alpine ozeanische Entwicklung (bathiale Fazies). Überfaltungen gegen das Vorland zu sind ebenfalls nachzuweisen. Ich halte diese Zone für die Fortsetzung der paläozoischen und mesozoischen Kalke der östlichen Helleniden.

3. Die innere Zone.[2]

Die innere Zone, das Gebirge der sogenannten bunten Schiefer, die F. X. Schaffer (49, 52, 54) in Kisil Tepe aufgefunden hat, eine Schichtfolge, von der ich annehme, daß sie eine abyssische Entwicklung des Mesozoikum repräsentiert und die Fortsetzung der sogenannten Schieferhornsteinformation ist, die in den Dinariden (Bosnien),[3] in den Helleniden auf der Innenseite der Gebirge zu verfolgen ist, in Südkarien neuerdings einsetzt und offenbar im Taurus bei Evegli wieder zum Vorschein kommt. Diese Zone ist eine eigene Decke.

Schiefer, Sandsteine, Radiolarite, vor allem aber grüne Gesteine in großer Mächtigkeit, dann Phyllite und Grauwacken sind der inneren Zone eigen.

Der Taurus zeigt keine taurische und vortaurische Faltung im Sinne Schaffer's, er zeigt auch keine Lücke zwischen Oberkarbon und Oberkreide, wie Frech ausgesprochen hat. Genau so wie jedem alpinen Deckengebirge ist auch dem Taurus ein Deckenbau eigen, der sich durch die Dreigliederung der Zonen äußert. Wie in den Dinariden liegt auch in den Tauriden die abyssische Entwicklung des Mesozoikum auf der Innenseite des Gebirges, dann folgt nach außen die bathiale im mittleren Bogen, der liegt wieder vor die neritische des Randbogens. Die kontinentale Entwicklung gehört Indoafrika an und tritt am klarsten im nubischen Sandstein in Erscheinung.

Die Erkennung der abyssischen Fazies im dinarisch-taurischen Bogen ist ein weiterer Schritt in der Erkenntnis des Baues der jungen Gebirge und der ozeanographischen Verhältnisse der Tethys, der die alpinen Gebirge Eurasiens ihre Entstehung verdanken.

---

[1] Auf der Tafel II die Zone V. Siehe auch das schematische Profil des Taurus auf Tafel I.

[2] Auf Tafel II die Zone VI, auf Tafel I die Zone t^3 im Nordwesten der Karte.

[3] Nach Nopcsa und Renz ist die Schieferhornsteinformation ein Zug, der von Bosnien bis an das Ägäische Meer streicht. Daß die bosnische Schieferhornsteinzone eine Decke ist, habe ich zuerst ausgesprochen. Siehe meine Referate 27, 29.

I. Teil.

A. Das Taurusgebirge.

I. Abgrenzung und Gliederung.

Von den ältesten Erforschern abgesehen, haben sich E. Suess (57, 58), C. Diener (18), F. X. Schaffer (49, 52, 54, 55), M. Blanckenhorn (7 bis 13), F. Frech (19, 20, 21) und ich (25, 26, 31) mit Abgrenzung und Gliederung des taurischen Systems beschäftigt.

Diener rechnet den Mons Casius oder Jebel ʿOkrâh bereits zum taurischen System. Er stellt auch 1886 das taurische System dem syrischen Tafellande gegenüber. Der Taurus mit seinen parallelen Vorlagen am unteren Orontes zeigt in allen seinen Merkmalen den Typus eines Faltengebirges auf, dessen Struktur und Streichungsrichtung verschieden ist von dem syrischen Tafellande mit dem Gebirgssystem des Libanon. Ganz besonders auffallend sind die grünen Gesteine. Vor Diener hat bereits Russegger den Mons Casius als Fortsetzung des Amanusgebirges, also als Teil des taurischen Systems, betrachtet. Suess hebt 1883 hervor, daß die beiden Gebirgsketten, die die Insel Cypern durchziehen, die unmittelbare Fortsetzung des Amanusgebirges und des Jebel ʿOkrâh zu bilden scheinen. Die beiden Bogenstriche der Insel gehören aber nach den übereinstimmenden Berichten von Unger, Kotschy, Gaudry[1], dem System des Taurus an.

Blanckenhorn sagt im Jahre 1893: »Südlich einer Linie, die von der Bucht von Djebele nach NO zwischen dem Nusairiergebirge im engeren Sinne und dem Casius verläuft und sich nach Überschreitung des Nahr el ʿAsî oder Orontes im ʿAfrîntal aufwärts zieht, kennt man seit Beginn der Kreideperiode nur Augit-Plagioklas führende Eruptivgesteine, nördlich von dieser Linie herrschen Felsarten mit Diallag oder rhombischen Pyroxenen vor. Wir betreten also mit Überschreitung jener Grenzlinie ein Gebiet der Erdkruste, in dem in der Tiefe andere Bedingungen herrschten als im übrigen Syrien. Wie dies zusammenhängt, wird sich vielleicht ewig menschlicher Erkenntnis entziehen.« (P. 173 und 174; 13.)

Dem nördlichsten, taurisch-kleinasiatischen Syrien rechnet M. Blanckenhorn zu: Den Mons Casius oder Jebel ʿOkrâh, das Kurdengebirge, den Amanus Mons (p. 172; 13).

Schaffer, Frech und Blanckenhorn betrachten den Graben des Kara Su, auch der Graben von Ghâb genannt, als eine wichtige Grenzlinie zwischen den Gebirgen auf der Westseite und des Ostens. Auch F. Oswald (38) verzeichnet in seiner Studie über die Tektonik Armeniens diesen bedeutungsvollen Eindruck, der von den früher genannten Autoren auch als die nördlichste Fortsetzung des großen zentralen syrischen Grabens aufgefaßt worden ist.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß die Abgrenzung des taurischen Systems gegen das syrische Vorland mit ziemlicher Sicherheit vorgenommen werden kann. Die von mir oben gegebene Abgrenzung stimmt insofern nicht ganz mit den andern überein, als ich das Kurdengebirge zum Beispiel im Gegensatze zu Blanckenhorn dem syrischen Vorlande zuzähle. Diese Abweichung wird später näher begründet werden.

Nach Tschihatcheff haben den Taurus Schaffer, Frech, dann Grothe und ich bereist.

Schaffer (52, 54) faßt die Ergebnisse seiner mehrjährigen Studien im Taurus in folgender Synthese zusammen.

---

[1] Siehe Literaturverzeichnis.

Er unterscheidet sechs Einheiten:

1. Die kilikische Tiefebene,
2. das Plateau der Tracheotis,
3. das taurische Hochgebirge,
4. die Lycaonische Hochebene,
5. das System des Antitaurus,
6. den Giaur-Dagh

und

7. eine taurische und vortaurische Faltung,
8. junge Senkungserscheinungen.

Die ersten sechs Punkte sind ohne weiteres verständlich. Es ist eine geographische Gliederung. Der Punkt 7 bedarf der Aufklärung.

Die taurische Faltung ist eine junge Gebirgsbewegung, die sich im Bulghar-Dagh, Amanus, im Düdül-Dagh, ferner im Marʿash- und Kurd-Dagh und auch noch im Mons Casius kundgibt. Dieser Bewegung verdankt auch das Miozän der Tracheotis seine Aufwölbung. Die Bewegung ist also Obermiozän. Die Streichrichtung dreht sich um O—W, die NO—SW-Richtung ist die herrschende.

Die vortaurische auch antitaurische Faltung tritt zutage im kilikischen Klippenzug, der vom Kap Karatasch über Missis, Tumlo kale, Anavarza nach Sis hinzieht. Hieher gehört ferner das Devongebirge von Hadjin, das Karbon von Yeseba, die oligozänen Mergel am Djihan bei Budrum kale und bei Aiwabe am Tschakitschai im Osten des Bulghar-Dagh. Auch die Klippen der Tracheotis zeigen zum Teil vortaurisches Streichen. Dieses Streichen ist charakterisiert durch die Richtung N—S und ist unabhängig von der taurischen Lage.

Frech (19 bis 21) gliedert das taurische System folgendermaßen. Er unterscheidet folgende Erhebungen, getrennt durch Senkungen:

I. Die lykaonischen Vulkane, vom Kara-Dagh über den Karandja-Dagh zum Erdjijas-Dagh (Angaeus) ziehend.

1. Die lykaonische Senke mit ihren Salzsteppen.

II. Die kappadokische oder Zentralzone des Taurus, geteilt in eine innere Zone, IIα, die Zone des Kisil Tepe. Hier herrschen die sogenannten »bunten Schiefer« Schaffer's. Sie werden für Silur-Devon gehalten.

Die äußere Zone, IIβ, umfaßt den Bulghar-Dagh mit Kohlenkalk vom Alter der Stufe von Visé.

2. Die Senke der kilikischen Pforte, erfüllt mit oligozänen Mergeln, auch Tekirsenke genannt.

III. Die kilikische Zone des Taurus. Dazu wird der Hadjin-, Ak- und Ala-Dagh gerechnet. Oberkreide mit Serpentin. Rote und grüne Schiefer mit Kalkeinlagerungen.

3. Glacis des Taurus. Untermiozäne Kalke, Mergel und Tone, bis 2300 *m* gehoben.

IV. Der Antitaurus und die paläozoische Klippenregion, NO—SW streichend. Hieher gehört auch die Silur-Devon-Kohlenkalkzone von Hadjin und Fecke.

V. Amanus- und Giaur-Dagh, bestehend aus Untersilur, Kohlenkalk, Oberkreide und Nummulitenkalk sowie aus grünen Gesteinen.

4. Der Graben des Ghâb. Er ist die Fortsetzung des syrischen Grabens. Jungtertiäre und quartäre (historische?) Vulkane sitzen in ihm. Er markiert keine scharfe Grenze zwischen Indoafrika und Eurasien.

VI. Das Kurdengebirge. Es setzt sich aus Oberkreidekalken und Serpentin zusammen.

Im Vorberichte meiner Reise in den Taurus habe ich 1910 im nordöstlichen Taurus zwei Zonen unterschieden: Die Randzone und die Innenzone. Die erste besteht aus krystallinem Grundgebirge, Oberkreide, Eozän, Flysch und Serpentin. Sie ist gegen SO überfaltet und steht dem nordsyrischen Tafellande fremd gegenüber. Die Innenzone, das Gebirge von Hadjin einnehmend, baut sich auf aus den genannten Silur-Devon-Karbonkalken.

Wie bereits früher ausgeführt wurde, wird hier eine einfache Dreigliederung des taurischen Systems vorgeschlagen. Während die Gliederungen von Schaffer und Frech mehr geographische zu nennen sind, wäre die Dreigliederung mehr eine in der Struktur des Gebirges begründete. Bei der geringen Kenntnis des Gebirges überhaupt ist eine einfache Gliederung jeder komplizierteren vorzuziehen.

Die Dreigliederung des Taurus ist also folgende:

a) Die äußere oder Randzone, die Flyschzone des Gebirges einschließend, ausgezeichnet ferner durch einen weithin zu verfolgenden Kranz von Grüngesteinen, mit Eozän und Kreidekalk, umfaßt die Insel Cypern, den Mons Casius, den Amanus Mons, den Giaur- und den Mar'ash-Dagh, ferner das Gebirge von Zei tün und Göksün. Auch die Klippen am Djihan (Schaffer's kilikischer Klippenzug) sind hieher zu zählen.

b) Die mittlere Zone, das Kalkgebirge, den Antitaurus hauptsächlich bildend, besteht aus Silur, Devon, Kohlenkalk, wahrscheinlich Mesozoikum. Diese Zone ist die Fortsetzung der griechischen Kalkzone (Attika, Euböa). Die Grenze gegen die folgende innere Zone bildet wahrscheinlich die Tekir-Senke mit ihren oligozänen Mergeln. Die Fortsetzung der mittleren Zone sind die Klippen der Tracheotis.

c) Die innere Zone, aus den sogenannten »bunten Schiefern« des Kisil Tepe bestehend, repräsentiert wahrscheinlich eine selbständige tektonische Einheit, ausgezeichnet durch eine abyssische Entwicklung des Mesozoikum. Hier wird die Auffassung vertreten, daß die bunten Schiefer mit ihren Radiolariten, Grüngesteinen, mit ihren Flyschgesteinen, die tektonische Fortsetzung der abyssalen Schiefer-Hornsteinformation der Dinariden und der Helleniden bilden. Diese Zone ist bisher sicher bis zum Golfe von Volo konstatiert. Die Fortsetzung bilden, wie ich das bereits ausgesprochen habe, die Schiefer, Hornsteine und Grüngesteine, die Philippson in Kleinasien (Smyrna) aufgedeckt hat. Die innere Zone umfaßt: Den kilikischen Taurus, den Bulghar-, den Ak-Dagh. Die lykaonische Senke, über den Karandja-Dagh bis zum Erdjijas-Dagh reichend, ist wahrscheinlich ebenfalls hieher zu zählen.

II. Stratigraphie.

1. Das Grundgebirge.

In der ganzen Umrahmung des Nordostwinkels des Mittelmeeres tritt altes krystallines Grundgebirge wenig hervor. 1841 soll von Russegger im Casius Mons Granit gefunden worden sein. Diese Beobachtung ist bisher nicht bestätigt worden. Nach Blanckenhorn soll Ainsworth im SW als Kern des Amanusgebirges krystalline und massige Gesteine gefunden haben. Auch Glimmerschiefer und Syenit? werden erwähnt. Blanckenhorn sagt, daß es wahrscheinlich metamorphe jüngere Schichten sein werden, wie es ähnlich auch im Giaur-Dagh der Fall sei. Durch die Forschungen von Tschihatcheff, Kotschy, Ainsworth, Russegger, Diener, Blanckenhorn, Schaffer, Frech und Grothe u. a. ist deutlich hervorgetreten, daß das alte Grundgebirge im taurischen System, wenigstens im westlichen Teile ungemein stark zurücktritt. Auch auf Cypern fehlt es gänzlich. Schaffer's Karte des südöstlichen Anatoliens verzeichnet nach Tschihatcheff bloß östlich von Nigde, im Quellgebiet des Korkun Su, Granit, dessen Alter freilich unbekannt ist. Dieselbe Karte

verzeichnet auch ältere vulkanische Gesteine, so Serpentin. Diese sind aber, wie wir jetzt wissen, mesozoischen oder tertiären Alters und haben mit Grundgebirge nichts zu tun. Ebenso wenig fallen in die Grundgebirge jene häufig erwähnten krystallinen Schiefer, Schiefer mit metamorphen Kalken. Das sind zweifellos meist paläozoische, vielleicht sogar auch mesozoische Sedimente.

Die cart. geol. int. verzeichnet auf dem Blatte Nordsyrien bei Mar'ash Granit. Dieses Vorkommen scheint nach meinen Beobachtungen als unwahrscheinlich.

Größere Komplexe von Grundgebirge finden sich auf dem Wege von Mar'ash über Zei tün nach Göksün. Ich habe dasselbe auf meiner Reise westlich von Zei tün und in der Umgebung von Göksün angetroffen. Meine Studien bedeuten in bezug auf Zusammensetzung, Verbreitung und Tektonik dieses Grundgebirges nur die ersten Anfänge.

Über Zei tün erhebt sich als nördliche Begrenzung ein Kalkgebirge, in das die Schlucht des Zei tün eingeschnitten ist. In derselben aufwärts kommen als Unterlage der kretazischen und eozänen Kalke Phyllite vor, in denen auch Glimmerschiefer mit Gneisadern auftreten. Auch Granite finden sich. Wenngleich die metamorphen paläozoischen Schiefer zu überwiegen scheinen, so tritt doch auch altes Grundgebirge wahrscheinlich in größerer Verbreitung hervor. Der Benit Dagh nördlich von Zei tün ist wieder eine Kalkkappe über Grundgebirge. Der Mekal-, Sialen- und Pazpar-Dagh gehören ebenfalls der Kreidekalkregion an.

Dieses Grundgebirgsvorkommen von Zei tün ist ein schmaler allgemein NO—SW streichender Zug. Die metamorphen Schiefer, vielleicht auch Kalke, gehören wahrscheinlich dem Paläozoikum an. Es ist auch anzunehmen, daß die Fortsetzung dieser tektonischen Zone in den paläozoischen Aufbrüchen des Klippenzuges des Djihan Su (kilikischer Klippenzug Schaffer's) liegt. Schaffer hält diese freilich für die Fortsetzung des Gebirges von Hadjin. Diese Verbindung kann aber den tatsächlichen Verhältnissen nicht genügen. Die Begründung für die hier vertretene Auffassung wird später versucht.

Der zweite Grundgebirgskomplex bildet den Untergrund der Umgebung der Stadt Göksün. Über die Verbreitung ist mir wenig bekannt. Von Zei tün herkommend, traf ich in krystallinen Schiefern grüne Gesteine, Gneise, Amphibolite, noch bevor ich die Ebene von Göksün betrat. Die Umrahmung des Ostens der Stadt wird von schwarzen Bergen gebildet, die wahrscheinlich ein ähnliches Grundgebirge enthalten dürften wie die nordwestlichen Berge der Stadt Zei tün.

Der Lagerung nach scheint es sich um einen gewölbeartigen Aufbruch zu handeln.

Das ist das mir im taurischen System bekannte Grundgebirge der Umrahmung der Küste vom Cap Anamur bis Lerdikije.

2. Das Paläozoikum.

Das Paläozoikum ist durch die Forschungen von Tschihatcheff, Schaffer, Blanckenhorn und Frech bekannt geworden. Es handelt sich hier um größtenteils metamorphe paläozoische Sedimente, um Phyllite und Kalke, und um metamorphe Eruptiva. Durch Fossilien ist bisher Untersilur, Oberdevon und Kohlenkalk nachgewiesen worden. Die paläozoischen Schichten zeigen die innigsten Beziehungen zu den paläozoischen Schichten Hocharmeniens, deren Fortsetzung nach Westen sie zweifellos bilden.

Ihr Verbreitungsgebiet ist, wie schon aus Schaffer's geologischer Karte von Anatolien hervorgeht, der Mons Imbarus, nördlich vom Kap Anamur gelegen, der Dümbelek-Dagh, der Karabunar-, Aidost- und Bulghar-Dagh. Das ist das Verbreitungsgebiet im inneren oder kilikischen Bogen.

In der äußeren Zone bauen die Höhen des Mons Amanus, des Giaur-Dagh, paläozoische Schichten, sie treten ferner im kilikischen Klippenzuge östlich von Missis auf. Ein weiteres Vorkommen liegt in der Umgebung von Zei tün und Göksün.

Lange bekannt ist das überaus fossilreiche Paläozoikum des Antitaurus, des Gebirges der Umgebung von Hadjin (Hadjin-Dagh).

a) Silur.

Von F. X. Schaffer sind zuerst im Antitaurus südlich von Hadjin, am Nordfuße des Kiras Bel, Sandsteine und Quarzite gefunden worden, in denen Th. Fuchs zuerst Untersilur nachweisen konnte. Es sind Hieroglyphen und Fucoiden, die auch von anderen Orten bekannt geworden sind.

Grothe hat diese untersilurischen Schichten im Aufstieg zum Armud-dalan, östlicher Bakyr Dagh, gefunden. Es sind bräunliche, graue, glimmerreiche Tonschiefer, aus denen Broili *Phycodes circinatum* Bgl. beschrieben hat, dieselbe Form, wie sie auch für das Untersilur Frankreichs oder Thüringens charakteristisch ist.

Frech hat dieselben Schichten auch im Giaur Dagh entdeckt. In einer Serie von Kalken, Schiefern und Quarziten fand Frech, und zwar aus dem Quarzit Trilobiten, *Acoste spec.*, Kriechspuren des Untersilur (*Cruziana* oder *Fraena*) gleich dem Sandstein mit *Phycodes circinatum* Bgl. von Hadjin. Silurische Tonschiefer finden sich im Amanustunnel zwischen Airan und Entilli. Der einen halben Kilometer lange Tunnel zwischen Entilli und Keller liegt an der Grenze zwischen dem untersilurischen Tonschiefer und dem Oberkreidekalk.

Das sind die bekannten durch Fossilien belegten Vertreter des Silur, und zwar des Untersilur, in ganz gleicher Entwicklung wie in Europa.

b) Devon.

Die ersten devonischen Versteinerungen sind von Tschihatcheff 1848 bei Hadjin entdeckt worden. Es sind ungemein versteinerungsreiche schiefrige Schichten, aus denen auch Schaffer Fossilien aufgesammelt hat. Penecke hat 1903 eine Liste derselben veröffentlicht. Am selben Fundorte habe ich 1910 gesammelt. Er liegt an der Straße südlich von Hadjin. Es ist eine Brachiopoden- und Korallenfauna. Es finden sich aber auch Productiden. Auch Orthoceren habe ich gesammelt. Grothe hat dieselben Schichten nördlich und westlich von Hadjin gefunden. Broili gibt eine Liste der aus dem Antitaurus bekannt gewordenen Fossilien. Nach ihm handelt es sich um Oberdevon. Eine Reihe für Oberdevon bezeichnender Formen finden sich. Verschiedene der Formen treten sowohl im Mittel- wie auch im Oberdevon auf. Einige der Genera haben sich bisher nur im Mitteldevon gefunden, so daß es nahe liegt, auch Mitteldevon in diesen Schichten zu vermuten.

Die Fauna setzt sich zusammen aus 47 Arten devonischer Fossilien. Es sind (14) Tetrakorallen, (10 [9]) Tabulata, (1) Stromatopora, (3) Bryozoa und (29) Brachiopoden.

Liste der aus dem Taurus gefundenen devonischen Versteinerungen nach Broili:

Anthozoa:

Tetrakoralla:

Thamnophyllum supradevonicum Pen.
Cyathophyllum caespitosum Goldf.
— *minus* Goldf.
— *Darwini* Frech
— *Marmini* E.+H.
— *Sedgwicki* E.+H.
— *Heterophyllum* E.+H. *mut. torquata* Schlüt.
— *hypocratiforme* Goldf.
— *quadrigeminum* Goldf.
Campophyllum asiaticum E.+H.
Phillipsastraea Schafferi Pen.
— *microstea* Pen.
— *pentagona* Goldf.
Darwinia rhenana Schlüt.

Tabulata:

Favosites Tschihatcheffi Haim.
— *cervicornis* Blainv.
Pachypora cristata (Blainv.) Frech.
— *reticulata* (Blainv.) Frech.
Striatopora subaequalis E.+H.
— *vermicularis* M. Coy.
Calamopora spec.

Syringopora spec.
Alveolites suborbicularis Lam.
Coenites fructicosus Stein.

Stromatoporidae:

Fenestella antiqua Goldf.
— *explanata* Roem.
Polypora striatella Sandb.

Brachiopoda:

Productus (*Productella*) *subaculeatus* Murch.
— *Murchisonae* Kon.
Chonetes nana Vern.
Orthis striatula Schloth.
Streptorhynchus crenistriatus Phill.
Atrypa reticularis Lam.
— — *var. aspera* Schloth.
Spirifer Verneuili Murch. (*disjunctus* Sow.).
— *Archiaci* Murch.
— *Trigeri* Vern.
— *Seminoi* Vern.
— *Pellico* Arch. & Vern.
Rhynchonella (*Pugnax*) *pugnus* Mart.
— *livonica* Buch.
— *Boloniensis* d'Orb.
— *Cetiensis* Goss.
— *triaequalis* Goss.
— *cuboides* Sow.
— *pleurodon* Phill.

Blanckenhorn führt 1891 von seiner Reise von Mar'ash in den Giaur-Dagh vom Aufstieg aus dem Tale des Kara Su von Sendjirli aus einen mürben Grauwackensandstein an mit Resten von

Chonetes,

Strophomena,

vielen Gastropoden.

Der Kalk von Harsan Beili westlich der Wasserscheide enthält große

Spiriferen,

Crinoidenstielglieder.

Blanckenhorn glaubt, daß es sich um Oberdevon mit *Spirifer Verneuili* handelt, so daß auch im Giaur Dagh Oberdevon zu verzeichnen ist. Aus dem Giaur Dagh ist auch, wie erwähnt, Untersilur durch Frech bekannt geworden. Nach demselben Autor enthält dieses Gebirge auch Kohlenkalk. Demnach hätte der Bau des Giaur-Dagh in seinem paläozoischen Kern große Verwandtschaft mit dem Antitaurus, aus dem ebenfalls Kohlenkalk (Tschihatcheff) erwähnt wird.

Inwieweit hier in der Tat Gleichheiten bestehen, werden erst genauere Studien der Zukunft lehren.

Es ist wahrscheinlich, daß auch die paläozoischen Aufbrüche der kilikischen Klippenzone und ihre nördliche Fortsetzung, die metamorphen Schiefer mit Kalken der Umgebung von Zei tün, dem Silur oder Devon oder beiden angehören. Dasselbe wäre auch von den paläozoischen Schiefern von Göksün zu erwarten.

Das ist die Verbreitung im Antitaurus und im cyprischen Bogen des Taurus.

Im kilikischen Taurus findet sich Devon ebenfalls. Schaffer sagt, daß die Fortsetzung der Devonzone von Hadjin im Devon von Selefke zu suchen wäre. Es finden sich bei Selefke wie im Taurus brauner Sandstein und Kalkstein reich an Korallen, Brachiopoden. Ferner beschreibt Schaffer aus dem inneren Teil des kilikischen Bogens, dem Bulghar Dagh, der Kisil Tepe, dem Aidost-, Korabunar- (Dumbelek-) Dagh fossilleere, zum Teil krystalline Kalke und Phyllite von meist grauer Farbe, dunkle glimmerige Schiefer, rote Konglomerate und Sandsteine und grüne Schiefer etc. Letztere Serie, besonders im Kisil Tepe auftretend, hat Schaffer die Zone der bunten Gesteine genannt. Frech hält die Gesteine des Kisil Tepe für Silur-Devon, die Kalke des Aidost für metamorphen Kohlenkalk.

Die erstere Deutung erscheint unwahrscheinlich. Die »bunten Schiefer« Schaffer's sind wahrscheinlich mesozoisch, triadisch und jurassisch. Diese Zone ist auf der cart. geol. int. als »t^3«

Obertrias verzeichnet. Mir sind die Gründe nicht bekannt, welche für diese Deutung bestimmend waren, doch halte ich die Anschauung, daß es sich um mesozoische Glieder handelt, für wahrscheinlich. Ich werde bei Besprechung der Trias noch darauf zu sprechen kommen. Die oben angeführte zweite Deutung kann richtig sein, da Frech in der Tat in der Tschakyt-Tschai-Schlucht bei Belemedik Kohlenkalk nachweisen konnte. Unter dem Kohlenkalk soll nach Frech Oberdevon mit *Spirifer Verneuili* mit zahlreichen Korallen liegen. Für das Vorkommen von Silur und Devon fehlen im kilikischen Taurus zwischen Topgedik-Dagh und Ala-Dagh bisher noch sichere Beweise.

Die Erfahrungen über das ältere Paläozoikum im taurischen System der Umrandung Kilikiens sind noch recht geringe.

c) Karbon.

Das jüngere Paläozoikum ist noch recht wenig bekannt. Bloß Unterkarbon ist durch Fossilien nachgewiesen worden. Kohlenkalk hat Tschihatcheff zuerst aus dem Antitaurus von Belenkoi und Jerebakan nachgewiesen. Frech verdanken wir die Auffindung von Kohlenkalk im kilikischen Taurus am Tschakyt-Tschai. Für Kohlenkalk hält Frech auch die metamorphen Kalke des Tunnels der Bagdadbahn bei Bagtsché im Giaur Dagh. Demnach wäre Kohlenkalk in allen drei Zonen des Taurusgebirges vorhanden. Wahrscheinlich ist auch südlich von Hadjin am Seihun Su Kohlenkalk vorhanden. Ich konnte dort neben einer Brücke aus anstehendem dichtem schwarzem Kalk einige Productiden herausschlagen, die aber keine nähere Bestimmung zuließen. Es handelt sich hier nur um eine Vermutung.

Tschihatcheff zählt von obigen Fundorten auf:

Productus semireticulatus Mart.
— *Flemingii* Sow.
Spirifer ovalis.

Aus dem Kohlenkalk von Belemedik erwähnt Frech folgende Formen der Stufe von Visé.

Spirifer duplicicosta,
— *pinguis,*
— *rotundatus,*
— *bisulcatus,*
— *(Martinia) glaber,*
Athyris Royssii,
Dielasma hastatum,
Davisiella comoides.

Die Karbongesteine erscheinen wieder in der Tiefe der großen Tschakyt-Schlucht bei der natürlichen Brücke Jerköprü.

Unter versteinerungsleeren Dolomiten liegen Kalkschiefer des untersten Karbon, Tournay Stufe, mit

Spirifer tornacensis,
Productus burlingtonensis,
Philippsia gemmulifera,
Spiriferina laminosa,
Syringothyris suscupidata mut. nov.,
Athyris Royssii,
Athyris lamellosa,
Zaphrentis vermicularis Vern.

und andere.

Das sind die bisher mir bekannt gewordenen Vorkommnisse von Kohlenkalk.

Oberkarbon, das in Kleinasien bekannt ist, konnte im Taurus noch nicht nachgewiesen werden. Desgleichen ist auch von permischen Ablagerungen nichts bekannt.

3. Das Mesozoikum.

Aus dem Vorhergehenden ist zu entnehmen, daß unsere Kenntnis der paläozoischen Ablagerungen des Taurusgebirges noch recht lückenhaft ist. Immerhin ist es geglückt, Untersilur, Oberdevon und Kohlenkalk nachzuweisen. Es ist anzunehmen, daß das Paläozoikum des Taurus noch viel reicher entwickelt ist und hier noch große Entdeckungen bevorstehen.

Wir haben es hier mit einer Meeresbedeckung zu tun, die offenbar in Verbindung mit Kleinasien und Armenien gestanden ist. Während aber in diesen Gebieten auch tieferes Mesozoikum, Trias und Jura bekannt geworden ist, fehlt im Taurus der eindeutige Beweis für das Vorhandensein des Trias und des Jura.

Tschihatcheff, Kotschy, Schaffer, Blanckenhorn und Frech konnten bisher nirgends tieferes Mesozoikum auffinden. Dagegen verzeichnet die cart. geol. int. auf Blatt Nordsyrien und Armenien bereits obere Trias.

Nach meinen Erfahrungen ist in der Tat im Taurus Trias vorhanden.

Der Jura ist sehr fraglich.

Unterkreide fehlt, dagegen ist Oberkreide von vielen Orten bekannt.

Auf Grund des Mangels an Trias und Jura hat Frech dem Taurusgebirge eine eigenartige Stellung zugewiesen. Nach Frech besteht infolge des Fehlens der Trias und des Jura im Taurus eine große Lücke in der Schichtfolge, eine große Diskordanz zwischen dem Kohlenkalk und der Oberkreide. Frech hat daraus und auch aus tektonischen Gründen etwas rasch recht große Schlüsse gezogen und behauptet, daß die Tauriden nicht die Fortsetzung der Dinariden wären, sondern ein asiatisches Gebirge ohne Fühlung mit denen Europas, ein Ast des armenisch-iranischen Bogens.

Die große Diskordanz gibt es im Taurusgebirge nicht. Die Trias ist vorhanden. Daß sie bisher nicht bekannt geworden ist, beruht auf der noch gänzlichen Unkenntnis des Gebirges. Auch in den Dinariden Dalmatiens, Bosniens und Griechenlands sind große Teile des Gebirges als Kreide bezeichnet worden, in denen durch die neueren Forschungen alle Formationen vom Karbon an bis zum oligozänen Flysch gefunden worden sind. Im Taurusgebirge sind zum Beispiel auf der cart. geol. int. noch große Teile, besonders südlich von Albistan, als krystalline Schiefer mit »a^3« ausgeschieden. In Wirklichkeit findet sich oligozäner Flysch, eozäner Kalk, Oberkreide, Paläozoikum und andere. Mit einem Worte, das Taurusgebirge ist noch viel zu wenig bekannt, als daß es erlaubt wäre, aus solchen negativen Merkmalen Schlüsse zu ziehen.

a) Trias.

In Verbindung mit den paläozoischen Schichten finden sich bei Hadjin mächtige, nicht metamorphe Kalke. In der Richtung gegen Fecke sind sie gut aufgeschlossen und werden südlich von Hadjin vom Tschokat Su in einer tiefen Schlucht durchsägt.

Die gut gebankten lichten oder dunklen Kalke stehen meist steil. Im äußerem Habitus erinnern sie stark an alpine Triasgesteine. Ich konnte in ihnen bloß Crinoidenstielglieder finden. Die Stielglieder sind fünfseitig und gleichen Formen wie Isocrinus.

An der Grenze des Kalkes zum paläozoischen (Devon- + Karbon-) Schiefer treten hie und da dünne Lagen eines roten Schiefers auf, von der Art der Werfener Schiefer.

Solche auffallend rot gefärbte Gesteinshorizonte sieht man, wenn man bei der Brücke 490 der Kiepertkarte südlich Kalaidje den Kinnböcki Dere überschreitet, auf dem Wege gegen Süden (nach Sis). Es sind ganz auffallende Schichten inmitten der weißen klotzigen Kalkwände. Sie nehmen große

Flächen ein. Ich habe sie leider nur aus der Ferne sehen können. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß es sich hier um triadische Schichten handle.

Diese Schichten zeigen äußerlich wenigstens alle Charaktere der sogenannten bunten Schichten Schaffer's.

Unter diesem Namen faßt Schaffer eine Serie sehr verschiedenartiger Gesteine zusammen. Hauptsächlich sind es Kalke und Mergel mit Hornsteinen. Diese Gesteine hat Schaffer mit dem Namen »bunte Gesteine« belegt. Es finden sich: vorherrschend lebhaft gefärbte Kalke und Kalkmergel, die oft sehr kieselsäurereich sind und durch das Auftreten grellfarbiger Hornsteine Interesse erwecken. Ihr Alter ist fraglich. Ferner treten auf: Sandsteine, Schiefer, zersetzte vulkanische Gesteine und andere Felsarten, deren Deutung oft recht schwierig ist. Serpentine finden sich vergesellschaftet mit Hornsteinen. Porphyrite, Schalsteine, Tuffe, Diabase und bunte Konglomerate erwähnt Frech aus der Zone der bunten Schiefer des Kisil Tepe. Sie sollen silur-devonischen Alters sein. Auf der cart. geol. int. ist dieselbe Schichtgruppe als »t^3«, obere Trias, verzeichnet. Auch gabroide Gesteine gehören dieser Zone an. Bei Bulghar-Maden findet sich auch Quarzporphyr. Diese ganze Serie tritt gerade bei letzterem Orte vergesellschaftet mit Eozänkalken auf.

Was nun das Verbreitungsgebiet anlangt, so bilden sie den Untergrund des Mittelgebirges von Kisil Tepe, von der Gegend von Eregli an bis in das Gebiet des Erdjijas-Dagh. Auch im Topgedik Dagh treten sie zutage. In der Tracheotis erscheinen sie in einzelnen Klippen. Sie liegen auch am linken Ufer des Zamanti Su bei seiner Mündung in den Gök Su (Antitaurus).

Das ist hauptsächlich das Verbreitungsgebiet in der inneren Zone.

Sie sollen aber auch im äußeren oder cyprischen Bogen sich finden. Schaffer verzeichnet »bunte Schichten« im Giaur Dagh nördlich des Hamus Tschai und zu beiden Seiten des Djihan Su. Dieses Vorkommen erscheint mir aber fraglich. Die von Schaffer am Djihan Su beschriebenen Mergel und Sandsteine sind wahrscheinlich die Fortsetzung der Flyschzone von Zei tün. Diese von mir aufgefundene oligozäne Flyschzone wird später beschrieben. Hier wird nur darauf hingewiesen. Wenn die »bunten Gesteine« in dem Randbogen in der Tat vorhanden wären, müßten sie doch noch an anderen Orten zu erwarten sein. Dem Vorkommen von bunten Schiefern im Randbogen stehen schwere Bedenken gegenüber, um so mehr, als diese Gesteine weder von Blanckenhorn, noch von Frech, noch von mir oder von einem älteren Autor in dieser tektonischen Zone bekannt geworden wären.

So ist es wahrscheinlich, daß sich die Zone der »bunten Gesteine« auf den inneren Randbogen des kilikischen Taurus beschränkt. Vielleicht tritt sie auch im mittleren Bogen im Antitaurus auf. Auch hier ist Vorsicht geboten.

Der cyprische Bogen ist relativ am besten bekannt. Von Cypern angefangen bis Mar'ash sind die einzelnen Teilstücke dieses Bogens durch die Arbeiten von Gaudry, Unger und Kotschy, Oberhummer, Bergeat, Russeger, Ainsworth, Dost, Tschihatcheff, Blanckenhorn, Diener, Frech und Kober bekannt geworden. Aber noch nie ist Trias gefunden worden. In den klaren Aufschlüssen, die sich bei Mar'ash bieten, ist das stratigraphische Fehlen des Trias zweifellos. Über paläozoischen Phylliten liegt ein Serpentinkonglomerat. Blanckenhorn beschreibt dies vom Amanus, ich habe dasselbe Konglomerat westlich bei Zei tün in derselben Position gefunden. Es wäre zu erwähnen, daß serpentinführende Konglomerate in gleicher tektonischer Position auf der Insel Kreta dem Jura angehören. Westlich von Zei tün habe ich auch unter den Kreide-Eozänkalken Spuren von roten feinen Schiefern gefunden. Vielleicht ist in diesen tieferes Mesozoikum enthalten.

Auf der ganzen syrisch-arabischen Tafel fehlt die Trias. Im Libanon tritt oberer Jura auf. Trotz aller Verschiedenheiten haben Nordsyrien und der cyprische Bogen doch mancherlei Beziehungen zueinander. Das tritt besonders stark in der Stratigraphie des Mesozoikum hervor. Beiden Teilen fehlt Trias bisher gänzlich. Im Libanon tritt höherer Jura auf. Im cyprischen Bogen ist der Jura noch

fraglich, aber Hinweise sind schon vorhanden. In beiden Teilen spielt die Transgression der Oberkreide eine große Rolle. Sie ist in ähnlicher Entwicklung beiden gemein.

Dem Fehlen der Trias in der äußeren Zone steht das sichere Vorkommen von Trias in alpiner Fazies im mittleren Bogen gegenüber. Wenngleich hier auch nur die ersten Spuren vorhanden sind, so wird es doch sehr wahrscheinlich, daß durch spätere genauere Forschungen hier noch eine reichgegliederte Triasentwicklung entdeckt werden wird. Die Trias ist im mittleren Bogen oder im Antitaurus allen Anzeichen nach in der Fazies großer Kalkmassen entwickelt, in jener Fazies, wie sie für die Dinariden besonders in Bosnien typisch ist. In der gleichen Entwicklung ist sie in Albanien von Nopcsa als nordalbanische Tafel aufgefunden worden. Durch die Studien von Philippson und Renz kennen wir diese Entwicklung auch aus Griechenland. Tiefere triadische Glieder, Werfener Schichten und Muschelkalke uaf der Bythinischen Halbinsel im Westen, im Osten untere Trias am Araxes bei Djulfaz.

Diese Kalkfazies des Trias findet sich häufig mit reich entwickeltem Paläozoikum. Das stimmt auch in unserem Falle. Von Hadjin sind gerade die ältesten und reichsten Faunen des Devon bekannt. Untersilur, Oberdevon, Unterkarbon ist nachgewiesen. Dazu kommt die Trias. Es ist dies eine Vergesellschaftung, die für die inneren Teile der alpinen Geosynklinale typisch ist. In den Ostalpen, in den Dinariden findet sich dieser Bauplan. Ähnlich ist es in Armenien.

Freilich kommt diesen Anschauungen noch nicht die volle Berechtigung zu. Es handelt sich hier vorerst um Anzeichen. Es wird auch klar, welche Gegensätze sich bereits im Bau zwischen äußeren und mittleren Bogen erkennen lassen bezüglich des Mesozoikum. Viele interessante Fragen werden laut.

Wir haben oben zu zeigen versucht, daß die Zone der bunten Gesteine allem Anscheine nach geknüpft ist an den inneren oder kilikischen Bogen. Wir haben diese Gesteine kurz charakterisiert, ihre Zusammensetzung und Verbreitung besprochen und hervorgehoben, daß Schaffer bezüglich des Alters dieser Schichten keine Anhaltspunkte finden konnte. Frech deutete diese Schichten als Silur-Devon. Nach Frech haben die Gesteine des Kisil-Dagh aber auch Ähnlichkeit mit den Flyschgesteinen und Eruptiva im Oetamassiv. Auf der cart. geol. int. sind sie als »t^3«, obere Trias, ausgeschieden.

Es drängt sich die Vermutung auf, daß die »bunten Gesteine« des inneren Bogens nichts anderes sind, als eine selbständige und abweichende Entwicklung des Mesozoikum, wie sie auch auf der Innenseite der Dinariden in Bosnien oder in Albanien und in Griechenland bekannt geworden ist.

Versuchen wir den Vergleich näher auszuführen. In Dalmatien und Bosnien folgt auf die äußeren Kreideketten des Karstes (an der Küste gelegen) die mittlere Zone mit Paläozoikum und Trias und Jura. Ganz auf der Innenseite aber liegt eine dritte Zone. Das ist die bosnische Flyschzone. Wieder ein Mesozoikum, aber in ganz anderer Entwicklung. Eine ähnliche Deckenfolge hat Nopcsa in Albanien festlegen können, aus den Arbeiten von Renz läßt sich in Griechenland ähnliches folgern.

Freilich liegen diese Faziesfolgen viel zu weit ab, als daß sie als Beweise für die Richtigkeit der hier vertretenen Anschauungen gerade gelten könnten. Aber sie lehren uns, fremde noch ungeklärte Verhältnisse leichter verstehen zu können.

Die Beschreibungen, die Schaffer von den »bunten Gesteinen« gegeben hat, stimmt in so vielen Punkten mit den Beschreibungen der inneren Zone der westlichen Dinariden überein, daß ich es nicht unterlassen kann, auf die Analogien hinzuweisen. Hier wie dort treten flyschartige Gesteine in Gesellschaft von Hornsteinen (Radiolariten?) und von Grüngesteinen auf. Serpentine und Gabbros treten hervor. Auch Quarzporphyr tritt auf. Das Alter der Serpentine wird als kretazisch angegeben. Sie sind mit Eozän verbunden.

Demnach ließen sich im taurischen System in bezug auf Entwicklung und Verbreitung des tieferen Mesozoikum drei streng voneinander zu unterscheidende Zonen erkennen.

1. Die äußere Zone enthält wahrscheinlich keine Trias oder sie ist höchstens in roten Schiefern angedeutet.

2. Die mittlere Zone, der Antitaurus, enthält Trias in alpiner Fazies.

3. Die innere oder kilikische Zone enthält das Mesozoikum in Flyschfazies.

b) Der Jura.

Der Jura ist noch nicht bekannt. Möglicherweise sind die serpentinführenden Konglomerate aus dem Amanusgebirge und die oben erwähnten Konglomerate, verbunden mit Mergeln und Schiefern, westlich vom Zeitün jurassisch. Diese Deutung ist aufgetaucht im Hinblick auf die gleichen Schichten in Kreta, wo sie für jurassisch gelten.

c) Die Kreide.

Untere Kreide ist bisher nicht nachgewiesen worden.

Obere Kreide ist von vielen Orten bekannt.

Sie ist entwickelt in Form mächtiger Kalke ähnlich den Libanonkalken. Wahrscheinlich ist die ganze obere Kreide in ihnen vertreten. Diese Kalke gehen direkt in die Kalke des Eozän über. So wird die Trennung zwischen Kreide und Eozän schwer. Die weißen senonen Mergel, wie sie für das syrische Vorland so bezeichnend sind, fehlen ganz. Es ist eine mehr einförmige Kalkmasse, deren Trennung in Kreide und Eozän Schwierigkeiten macht.

Kreidekalke finden sich in allen drei Zonen des Taurus.

In der äußeren Zone bilden Kreidekalke auf Cypern die Nordkette. Dies geht aus Gaudry's, Kotschy's, Bergeat's und Oberhummer's Arbeiten hervor. Der Mons Casius ist Oberkreidekalk. Die jungen Kalkmassen des Amanus, der Klippenzone des Djihan-, des Giaur-, Dudül-, des Mar'ash-Dagh sind größtenteils Oberkreidekalk. Desgleichen sind hieher zu zählen die Kalke der Umgebung von Zei tün. Aber dort sowie auch im Mar'ash-Dagh finden sich Nummulitenkalke in engster Verbindung mit Oberkreide. Die Fazies der Oberkreide-Eozänkalke reicht östlich von Hadjin nach meinen Beobachtungen bis an die tiefe Schlucht des Leihun Su. Das Gebirge um Göksün und um Laranda ist Kreide-Eozänkalk. Dieses Gebirge hat Karsttypus.

Es treten diese Kalke unverändert und metamorph auf. Sicher gilt dies von den eingefalteten Kalkkeilen im Grundgebirge von Zei tün.

In der mittleren Zone scheint Oberkreide nicht so häufig vorzukommen. Im Ala-Dagh tritt Oberkreidekalk auf, desgleichen auch im Ak-Dagh. Möglicherweise sind die Kalkmassen des Bulghar Dagh zum Teil wenigstens kretazisch.

Im kilikischen Bogen scheint die Fazies der Kreidekalke in den Hintergrund zu treten. Eozänkalke treten wohl auf. Doch scheint die Oberkreide bisher nicht bekannt zu sein. Vielleicht ist sie in der Flyschentwicklung der bunten Gesteine enthalten.

Hier wäre an die Beobachtung von Frech zu erinnern, der sagt, daß die Sandsteine des Kisil-Dagh Ähnlichkeit mit kretazischen Flyschgesteinen und mit den Eruptiva des Oetamassiv (in Griechenland) haben.

So läßt sich auch in bezug auf die Oberkreide ein Unterschied in bezug auf Entwicklung und Verbreitung andeuten.

An Fossilien ist aus dieser für den Aufbau so bedeutsamen Zone noch wenig bekannt geworden. Es sind vor allem Rudisten und Bivalven.

Frech erwähnt aus seiner kilikischen Zone des Taurus senone fossilreiche Plener, dann kieselige Kalke mit

Inoceramus Crispi.

Grote hat in den Kalken bei Albisten Inoceramen gefunden. Von Mar'ash werden erwähnt

Actaeonella gigantea Son.

aus einem graugrünlichen glaukonitischen Sandstein. Ferner

Vola (Neithea) Blanckenhorni n. sp. Broili.

Blanckenhorn erwähnt vom Mons Casius Kieselkalke mit Nerineen. Die Kalke sind zum Teil metamorph.

Die Kreidekalke sind häufig, ganz besonders aber im cyprischen Bogen, mit grünen Gesteinen vergesellschaftet. Diese Verhältnisse werden später besprochen.

4. Das Känozoikum.

Während die bisher besprochenen Formationen alle in den Kettenbau des Gebirges miteinbezogen sind, ist das für das Tertiär nicht mehr ganz der Fall. Eine scharfe Diskordanz trennt die älteren Tertiärbildungen von den jüngeren.

Das Eozän und Oligozän sind noch in den Hochgebirgsbau miteinbezogen. Sie sind wie alle die älteren Schichten von den Störungen des Gebirges im gleichen Ausmaße betroffen.

Anders dagegen ist es mit dem jüngeren Tertiär. Die scharfe Grenze liegt an der Basis des Miozän. Denn wir sehen das Miozän über das aufgefaltete Gebirge, über dessen Bogen dahingehen, an vielen Orten liegt das Miozän auf den steilgestellten und abradierten Schichtköpfen. Dem Einbruch des miozänen Meeres ist eine große Gebirgsbewegung vorhergegangen. Stellenweise ist das junge Gebirge stark eingeebnet worden. Darum stehen sich Alt- und Jungtertiär so fremd gegenüber. Das Jungtertiär ist nie gefaltet, nur en bloc gehoben.

Eozän, Oligozän, Miozän und Pliozän ist nachgewiesen.

Das Eozän ist rein kalkig entwickelt, ähnlich wie die Kreide, das Oligozän dagegen in Flyschfazies, das Miozän im allgemeinen kalkig-mergelig, rein marin, das Pliozän zum Teil marin, zum Teil lakustrisch.

a) Eozän und Oligozän.

Über das Eozän läßt sich zur Zeit nicht viel sagen. So viel ist sicher, daß im Taurus Eozän in rein kalkiger Fazies vorkommt. Im Achyra-Dagh habe ich Nummulitenkalke gefunden. Ferner habe ich westlich von Zei tün aus schwarzem Kalke Nummuliten aufgesammelt. Weiße Kalke mit Nummuliten erwähnt Schaffer von Sis. Nummulitenkalke werden von Giaur-Dagh, vom Amanusgebirge, der Klippenzone am Djihan, vom Ak- und Ala-Dagh, ferner von der Gegend südlich vom Eregli angegeben.

Es handelt sich in all den Fällen um mehr oder weniger helle Kalke, deutlich geschichtet, oft auch kieselig, und von beträchtlicher Mächtigkeit. Sie kommen vor in so engem Verbande mit Kreide, daß ihre Trennung nur möglich wird, wenn sich Fossilien finden.

Die Kalke sind meist unverändert. Doch trifft man auch metamorphe Eozänkalke. Zweifellos gehören hieher die eingefalteten Kreide-Eozänkalke westlich von Zei tün. Auch in der Umgebung von Göksün, so auf dem Wege von dort nach Laranda, sind die tieferen Lagen in Bänderkalke umgewandelt. Von anderen Punkten ist Metamorphose von Eozänkalken nicht bekannt, sofern es sich um reine tektonische Metamorphose, nicht um Kontaktmetamorphose handelt. Solche ist überall zu erwarten, wo Serpentinmassen die Kreide-Eozänkalke durchbrechen. Metamorphe Kreide-Eozänkalke erwähnt Blanckenhorn vom Mons Casius. Ophycalcit wird vom Amanusgebirge beschrieben. In die Oberkreide fällt nach Frech die Intrusion des Gabbrostockes des Kisil-Dagh.

Weit interessanter ist das Oligozän. Das ist eine Schichtfolge ähnlich dem Flysch. Derartige Gesteine sind von der Insel Cypern, vom Djihan und von der Tekirsenke bekannt geworden. Ich habe diese Flyschgesteine zwischen Mar'ash und Zei tün aufgefunden.

Gaudry hat sie von der Insel Cypern beschrieben. Desgleichen auch Kotschy, Oberhummer und Bergeat. Gaudry hat sie mit dem Macigno der Südalpen verglichen, Kotschy mit dem Wienersandstein und mit den Sandsteinen der Gosau. Von der Tekirsenke sind Braunkohlenflötze aufgefunden worden mit Pflanzen. Das Alter dieser Schichten wurde als gleichaltrig mit den Sotzkaschichten beschrieben. Frech bezeichnet sie als oligozän. Schaffer beschreibt solche Schichten vom Djihan und von Sis, letztere erwähnen auch Kotschy und Tschihatcheff.

Fossilien sind bisher wenig gefunden worden. Ich fand einige Pectiniden, die aber keine spezifische Bestimmung zuließen.

Nach allen Beschreibungen und meinen eigenen Erfahrungen handelt es sich um einen typischen Flysch, dessen Alter freilich nicht sicher ist. Tschihatcheff hat eine sehr interessante Beobachtung am Gülek Boghas gemacht, die uns die obere Altersgrenze deutlich erkennen läßt. In dem Profil der kilikischen Pforte sind diese Flyschgesteine gefaltet steil gestellt. Westlich lehnen sich an diese gestörten Schichten horizontal und ungestört die miozänen Gesteine. Es kann sich also nicht in den gefalteten Gesteinen um Miozän handeln, denn dieses liegt ja ungestört. Von Oberhummer werden die Flyschgesteine als Miozän bezeichnet. In demselben Lagerungsverhältnisse treffen wir den Flysch um Zei tün. Auch hier ist er in den Gebirgszug noch vollständig einbezogen, im scharfen Gegensatze zu dem Miozän des kilikischen Beckens. Andrerseits ließ sich gerade über Marʿash die Auflagerung des Flysch auf Nummulitenkalk deutlich verfolgen. Somit scheint mir wenigstens für das festländische Flyschgebiet das Alter dieser Schichten hinreichend fixiert. Es kommt in Betracht oberes Eozän bis höchstens tiefstes Miozän. Tschihatscheff sagt, daß es ihn nicht wundern würde, würde auch Kreide einmal in der Sandsteinzone der kilikischen Pforte gefunden werden. Es wäre immerhin denkbar.

Ob die braunkohleführenden Schichten von Sis in die Flyschzone gehören, erscheint mir nicht ganz eindeutig. Es könnte sich hier auch um basale Glieder des kilikischen Miozän handeln, vergleichbar den basalen kohleführenden Schichten im inneralpinen Miozän.

Die Flyschzone des Alttertiär tritt im äußeren oder cyprischen Bogen ganz auffallend hervor. Es ist eine Schichtfolge aus Sandsteinen, Mergeln, Schiefern, Konglomeraten, mit Einlagerungen von Kalken, besonders gegen das Eozän hin, mit Lagen von Tuffen basaltischer Natur. Auf Cypern finden sich jüngere andesitische und trachytische Laven. Kohlenflötzchen und Kohlenhäcksel sind vorhanden. Es fehlen auch nicht die für den Flysch typischen Hieroglyphen, Fucoiden, Trockenrisse. Die Schichtfolge ist charakterisiert durch den grellen Wechsel der Schichten. Lebhafte grüne, gelbe, rote Töne treten in den vegetationsarmen Hängen des Djihan Su auf, ein greller Gegensatz zu den bleichen Kalkwänden der Oberkreide und des Eozän.

Auf Cypern finden sich die Flyschgesteine im Troodosgebirge und in der Nordkette. Sie hüllen die älteren Gebirgskerne, gebildet von massigen Kreide- und Eozänkalken, ein. Hier sind sie ebenso mannigfaltig gefaltet wie bei Zei tün.

Daß alle diese Vorkommnisse, so in Cypern, Djihan Su bei Budrunkale und die Flyschzone zwischen Zei tün und Marʿash, ein und derselben tektonischen Linie angehören, also tatsächlich eine zusammenhängende Zone bilden, ist unzweifelhaft. Das geht aus stratigraphischen und tektonischen Überlegungen hervor. Ganz auffallend ist das Streichen, das ganz zusammenfällt mit dem generellen Streichen des Gebirges. Der Djihan hat auf weite Strecken hin in die weichen Lagen sein Bett eingegraben. So südlich von Zei tün, dann bei Budrunkale.

Es ist nun sehr auffallend, daß diese so markant im äußeren Bogen auftretende Flysch. zone auf der syrischen Tafel gänzlich fehlt. Überall wo die jüngsten Schichten vorhanden sind, findet man Eozän von Miozän oder Basalt überlagert. Es fehlt die Flyschzone der syrischen Tafel.

Ich selbst habe bloß bei Arablar unter Basalten eine dünne sandige Lage über Kalken getroffen mit Nummuliten, auch Blanckenhorn erwähnt ein sandiges Eozän in Nordsyrien.

In der nordsyrischen Tafel, wie überhaupt in Syrien und Arabien, spielen basaltische Ergüsse eine große Rolle gerade während des älteren Tertiärs. In dem cyprischen Bogen finden wir in den Tuffen gleichsam die letzten Spuren, die vulkanische Tätigkeit gerade noch angedeutet.

Wie Blanckenhorn 1893 erkannt hat, sind dem Tafellande Basalte eigen, dem taurischen Bogen dagegen die grünen Gesteine.

Es treten gerade in die Erscheinung starke Gegensätze in der geologischen Geschichte der beiden heute so nahe gelegenen Gebiete hervor. Tiefere Ursachen liegen diesem von jeher auffallenden Phänomen zugrunde. Diener, Blanckenhorn und Suess haben hervorgehoben, daß das Faltensystem des Taurus im scharfen Gegensatze steht zu dem syrischen Tafellande.

Hier sind eine Reihe anderer wichtiger Phänomene angeführt worden, die den Gegensatz noch schärfer markieren.

b) Miozän und Pliozän.

Wie schon betont, trennt eine scharfe Diskordanz die alttertiären Bildungen von den jungtertiären. Sie ist im Aufbau des Gebirges die sinnfälligste.

Es ist wahrscheinlich, daß zwischen dem Altkrystallin und dem Paläozoikum eine Diskordanz vorhanden ist, wahrscheinlich ist eine solche zwischen diesem und dem Mesozoikum. Im cyprischen Bogen ist letztere ebenfalls scharf. Mögen diese Diskordanzen die jüngste an Bedeutung übertreffen, mögen sie ursprünglich sehr sinnfällig gewesen sein, heute sind sie verwischt durch den allgewaltigen Gebirgsdruck. Einheitlich, wie aus einem Gusse, folgen die Falten in Wellen dem generellen Streichen, das Mesozoikum schmiegt sich enge den älteren Schichten an. Alte Diskordanzen werden verwischt.

Das ist nun nicht mehr der Fall bei den jungtertiären Bildungen. Wer selbst die gefalteten, überschobenen Kettenzüge des Taurus, seine wilden Gipfel gesehen hat, dem tritt der Gegensatz klar vor Augen, gegenüber dem flach ansteigenden, tafelig gebauten Miozän. Wenn es auch gehoben die Höhe von 2300 *m* erreicht, es ist nur eine Bewegung en bloc, von unten nach oben. Über die eingebrochenen Decken, über die eingebrochenen Faltenwellen, über die verschiedenen Faziesgebiete, über alle Schichten bis zum oligozänen Flysch hinauf geht das Miozän gleichmäßig hinweg.

Der Aufbau des Gebirges war vor dem Eindringen, vor dem Einbruch des miozänen Beckens fertig, das Gebirge wurde abradiert und dann überflutet. Darum ist diese Diskordanz die sinnfälligste.

Das Miozänbecken von Kilikien ist innerhalb der taurischen Bögen gelegen. Im Osten wird es begrenzt von dem cyprischen Bogen, im Norden vom Antitaurus, im Westen vom kilikischen Bogen, im Süden versinkt es unter die Fluten des Mittelmeeres. Innerhalb dieses Rahmens reichen die Miozänbildungen verschieden hoch an demselben hinauf. Im Bulghar-Dagh steigen sie mit 1 bis 2° Neigung bis 2300 *m* an, im Norden scheint das Gebirge langsam unter das Miozänbecken hinabzutauchen, im Amanusgebirge hängt das Miozän 500 *m* hoch am Rahmen.

Es hat den Anschein, als ob nicht überall Brüche das Becken begrenzten. Dies scheint der Fall zu sein im Osten, im Gegensatze zum Westen, wo der Bulghar-Dagh über die Hochebene des Miozän noch bis zu cirka 3600 *m* mit schroffem Gipfel jäh ansteigt.

Die miozänen Bildungen dringen am Djihan Su weit gegen Osten bis nach Marʿash vor; desgleichen hält dies Schaffer auch wahrscheinlich für die Gegend nördlich von Sis.

Für diese Anschauung spricht manches. Steigt man aus den tiefen Schluchten des Seihun Su an jähen Wänden in die Höhe, ist man überrascht ob des Anblicks, der sich dem Auge bietet. So befindet man sich bei Laranda zum Beispiel auf 1800 *m* Höhe auf einem Kalkplateau. Dasselbe ist der Fall auf dem westlichen Ufer dieses Flusses, der sein Bett mit senkrechten Wänden 200 bis 300 *m* tief in die Kalke eingeschnitten hat. Erst weit im Westen ragen wilde Gipfel auf. Auf der Hochebene finden sich grobe Schotter. Ihr Alter ist unbekannt, aber nach allem ist es wahrscheinlich, daß sie mit der Verebnung des Gebirges im Zusammenhange stehen. Dann wären sie im Miozän entstanden.

Miozäne Ablagerungen sind innerhalb und außerhalb des taurischen Systems weit verbreitet. Sie sind nicht mehr ein Spezifikum des taurischen Bogens, sondern finden sich in derselben Ausbildung im Tafelland wie innerhalb des Kettengebirges. Das Miozänbecken von Kilikien zeigt im allgemeinen dieselben Züge wie das syrische Miozän. Es gehört einem Meere an, dessen Fluten durch keine Schranken getrennt unbehindert ihren Weg nahmen. Aus diesem Meere ist wieder allmählich das taurische System entstiegen. Der ursprüngliche, mehr oder weniger flache Meeresboden wurde gehoben. Es entstand eine Landschaftsform, deren erste Aufgabe die Abtragung der miozänen Bedeckung war. So wurde die prämiozäne Oberfläche wieder frei, die starke Hebung belebte die Erosion, Brüche zerhackten die Form. So entstand die heutige Hochgebirgsform. Sie ist sehr jung, hervorgegangen aus einer prämiozänen Verebnung mit einer obermiozänen Aufwölbung und Dislozierung der Oberflächen, die wahrscheinlich durch das Pliozän andauert. Seit dem Diluvium herrscht Bodenruhe.

Die jungtertiären Bildungen gliedern sich in

1. das marine Miozän,
2. das marine Pliozän,
3. Süßwasserpliozän.

Das innertaurische Miozänbecken von Kilikien ist hauptsächlich durch die Reisen von Schaffer bekannt geworden. Daneben sind noch zu nennen: Tschihatcheff, Tietze, Fuchs und Blanckenhorn. Dieses Miozän ist ein typisches Äquivalent des inneralpinen Beckens der zweiten Mediterranstufe. Es ist auch verwandt mit dem Tertiär Italiens. Auch die erste Mediterranstufe ist vertreten.

Wie im inneralpinen Becken, so ist auch im innertaurischen Becken eine reiche Differenzierung der Fazies vorhanden. Wir unterscheiden deutlich Strandablagerungen von Ablagerungen des offenen Meeres. Es spielen die terrigenen Sedimente eine große Rolle. Konglomerate, Sande, mürbe sandige Kalksteine, feine Sande und lignitführende Mergel bilden die Schichtfolge. Sie wird bis 800 *m* mächtig.

Neben den Faziesverschiedenheiten lassen sich deutlich auch Altersunterschiede erkennen. Wie erwähnt ist die erste und zweite Mediterranstufe vertreten, auch noch tiefere Schichten, die als Äquivalente der Sotzkaschichten gedeutet werden können.

Zu diesen tiefsten Horizonten der aquitanischen Stufe sind wahrscheinlich die blätter- und lignitführenden Mergel von Nemrun zu zählen, desgleichen anscheinend auch die braunkohlenführenden Mergel der Umgebung von Sis, möglicherweise auch die Cerithien und Pteropodenmergel von Karadiken. Sie sind nicht gestört.

Die erste Mediterranstufe ist auch bei Sarykanak (bei Nemrun) vertreten, ferner bei Kara Isseli und anderen Orten. Es überwiegen die älteren Typen: *Pecten Haueri, Holgeri, substriata* und andere.

Schlierartige Mergel sind nördlich von Tarsus entwickelt. Sie führen dort Alabaster und Gips. Bei Korli tritt Schlier auf mit

Lucina globulosa,
Lucina sinuosa,
Venus multi lamellata,
Pecten denulatus.

Die zweite Mediterranstufe besteht aus meist fossilleeren Kalksteinen. Reich an Fossilien sind die Strandbildungen, die eine Leithakalkfauna mit großen Clypeastriden, Austern, Pecten, Korallen und großen Aragonitschalenkernen führen. Besonders bezeichnend für diese Schichten sind Formen, die typische Äquivalente der Strandbildungen der zweiten Mediterranstufe des inneralpinen Beckens sind:

Cassidoria echinophora Lam.
Cassis mamillaris Grat.
Pyrula reticulata Lam.
Vermetus arenarius Lam.
Panopea Menardi Desh.
Pholadomya alpina Math.
Lutraria oblonga Gem.
Venus islandicoides Lam.
— *Dujardini* Hoern.
Lucina multilamella Desh.
Pecten latissimus Bronn.
— *solarium* Lam.
Ostrea gingensis Schloth.
— *crassissima* Lam.
Clypeaster gibbosus de Serr.
— *crassicostatus* Ag.
— *altus* Lam.
Schizaster Parkinsoni Defr.

und andere.

Aus dem Miozän gibt es im Innern keine Schichten. Im nordsyrischen Tafellande ist von Blanckenhorn Süßwasser-Pliozän bekannt geworden, das recht bedeutende Störungen aufweist. Erst mit den Schotterterrassen des Diluvium tritt im Taurus Bodenruhe ein, im Gegensatze zum Beispiel zum Libanon, wo altdiluviale Konglomerate noch verworfen und gefaltet sind.

III. Faziesbezirke.

Die oben aufgezählten Schichten finden sich nicht in allen Zonen. Wenn auch heute ein Versuch, Faziesbezirke im Taurus auszuscheiden, noch ein sehr gewagtes Unternehmen bedeutet, so kann trotzdem anderseits nicht geleugnet werden, daß eine Reihe von Tatsachen für eine bestimmte Anordnung und Verteilung der Schichten auf gewisse Zonen sprechen. Sicher ist jedenfalls, daß nicht überall die Schichtfolge gleichwertig ist. Am Rande ist sie weniger vollständig als in der mittleren Zone, sicher ist, daß die bunten Schiefer von der Innenseite wieder eine Einheit für sich sind, wenn auch ihre Deutung noch nicht feststeht.

Versuchen wir die Faziesbezirke auseinander zu halten, so stoßen wir begreiflicherweise auf große Hindernisse. Die vorhandene Literatur läßt da sehr im Stiche. Trotzdem glaube ich, gestützt auf meine eigenen Beobachtungen, den Versuch unternehmen zu dürfen.

Schon früher wurde angeführt, daß im taurischen System im ganzen und großen sich eine Dreiteilung aufzeigen läßt. Diese Dreiteilung beruht, wie mir scheint, hauptsächlich auf der stratigraphisch-faziellen Verschiedenheit jeder dieser Zonen, die voneinander sicher im Wege einer Überschiebung erster Ordnung getrennt sind.

Diese Faziesbezirke sind zugleich bedeutende tektonische Einheiten, die sich auf viele hundert Kilometer hin heute schon erkennen lassen, wie es scheint, mit fast unveränderten Charakteren.

Es werden also folgende drei stratigraphisch-fazielle Einheiten (Decken) unterschieden:

1. Die Randzone.

A. Das Profil von Mar'ash nach Hadjin.

a) Stratigraphie.

Es ist nicht möglich, auf Grund der Literatur die Zone fix zu umschreiben. Es sind noch manche Unklarheiten aufzuhellen, insbesondere was die Gebirge zwischen Djihan und dem Graben des Ghâb anbelangt. In dem Profil von Mar'ash nach Zei tün und Göksün habe ich die Randzone ziemlich gut aufgeschlossen und die Schichtfolge und Fazies vom Grundgebirge an bis zum Oligozän verfolgen können.

Ich will dieses Profil als den Grundstock genau beschreiben und als Basis für die folgenden Ausführungen benützen.

Wir stehen im Südosten von Mar'ash an der Grenze des taurischen Systems und des Tafellandes. (Karte von R. Kiepert, Kleinasien, Blatt CV und CIV.)

Der Ak-Su, im Sommer ein Trockenbett, durchzieht ein breites Tal, dessen Südostbegrenzung gegeben wird durch den Steilabfall des Tafellandes. Oben liegen Basalte, darunter Eozänkalk. Nirgends ist Flysch in der Tafel vorhanden, nirgends Serpentin. Mit einem Bruche sinkt die Tafel nieder. Bei Basardjik reiten wir an Basalt vorbei, auf Eozän liegend. Vor uns, in der Richtung auf den über Mar'ash steil aufsteigenden Achyr-Dagh, liegt eine Hügelreihe, die ostwärts im Kaputsham-Dagh höher ansteigt. Eine große Überraschung steht bevor, nachdem wir den Ak-Su überschritten haben. Bis Mar'ash gibt es keine anderen Gesteine auf dem Wege, als grüne Gesteine. Ungemein verwittert, allgemein zertrümmert, in Mylonite verwandelt, mit ihrer diaphtoritischen Struktur im schärfsten Gegensatze stehend zu den frischen und unversehrten Basalten der Tafel. Auf der internationalen geologischen Karte sind die geologischen Verhältnisse von Mar'ash ganz falsch dargestellt. Statt der hier erwähnten Grüngesteine sind dort Granite gezeichnet. Auch die Darstellungen von F. X. Schaffer sind nicht genauer.

Der Kara Su und Erkenes Tschai durchfließen eine Ebene, und jenseits am Absturz des Achyr Dagh liegt Mar'ash. Mit breiter Terrasse lehnen sich Schotterterrassen an die Kreide-Eozänkalke. Auch hier finden wir, daß schwarze Linsen von Grüngestein Eozänkalke durchbrechen, netzartig die Kalke durchziehend.

Bei Pendur Dere, östlich von der Stadt, habe ich folgende Profile aufgenommen:

Profil 1.

Profil S—N zirka 5 *km* östlich von Mar'ash.

1 Grüne Gesteine 15 *m*.

2 α Weiße dichte Eozänkalke? meist in Form eines Kalkkonglomerates ausgebildet.

2 ähnlich 2 α.

2 β weißer Nummulitenkalk mit Konglomeratstruktur.

3 flach südlich fallende feine graublaue Sande und Schotter mit Diagonalschichtung (Miozän?).

4 Kalke.

An einigen Aufschlüssen sieht man deutlich die Grüngesteine von Kalken überlagert, diese wieder von Sanden (Schottern?), darüber wieder Nummulitenkalk. Unklar sind die Beziehungen zu den groben Einlagerungen, die stellenweise den Anschein erweckten, als wären sie transgressiv über dem Serpentin.

Im allgemeinen, glaube ich, herrscht zwischen Serpentin und dem Eozän(Kreide)kalk dasselbe Verhältnis, das im Amanusgebirge von Blanckenhorn beschrieben wurde. Die grünen Gesteine durchziehen als System von Gängen und Lagern die Kalkmasse. Die zwischen dem Erkenes Su und dem Ak-Su liegende große Serpentinmasse ist vergleichbar den großen Grüngesteinszonen im Kurdengebirge.

Der scharfe Gegensatz in den Eruptivgesteinen zwischen Tafel und Taurus, der von Blanckenhorn auch so scharf betont worden ist, führt wohl zur Vorstellung, daß die grünen Gesteine hier wie so oft an Überschiebungslinien liegen. Dafür spricht sehr ihre Lage an der Faziesgrenze, die, wie ich später zeigen werde — siehe auch Profil 8 — auch eine Dislokationslinie erster Ordnung ist, die Grenze bezeichnend zwischen Südafrika und Eurasien. Ferner ist auf die mylonitische

Struktur der grünen Gesteine ganz besonders hinzuweisen. Diese Erscheinung ist bisher in Syrien nicht beobachtet worden. Andererseits habe ich keine Beobachtungen über Kontakthöfe der grünen Gesteine im Kalke machen können.

Einen vortrefflichen Einblick in den Aufbau der Randzone gewährt das Profil von Mar'ash über den Achyr Dagh und dem Zei tün Su entlang nach Zei tün und von hier nach Göksün. Wir durchqueren ein einsames und wildes Gebirge.

Hinter der Stadt Mar'ash steigen wir die Terrasse hinan, dann folgen einige Steinbrüche im Eozänkalk. Gelbe Hornsteinmergel, die Hornsteine meist schwarz, eozäne Kalke mit Nummuliten stehen hier an. Die Schichten fallen flach gegen die Stadt.

Höher hinauf scheinen tiefere Horizonte zutage zu kommen. Der Weg steigt in steilen Serpentinen auf die Höhe des Achyr Dagh. Die Schichten, vielleicht Kreidekalk, fallen südwärts. Hat man die Höhe erreicht, bietet sich dem Auge ein schönes Bild. In der Ferne, angeklebt an Kalkmauern, Zei tün, die Tiefen des Tales säumt das Silberband des Djihan, dunkle Sandsteinhänge umgürten als Basis die schroffen Kalkzinnen.

Im Joche stehen wir wieder im Nummulitenkalk, flach gelagert. Absteigend in die Tiefe des Djihan, fallen auch die Schichten talwärts. Der ganze Bau ist der einer im Achyr Dagh hochaufgewölbten Antiklinale. Die Schenkel aber sind verschieden gebaut. Gegen Mar'ash zu nur Eozän, zum Djihan zu dagegen Oligozän, vielleicht sogar auch tiefstes Miozän, und zwar in Flyschfazies. Ein allmählicher Übergang verbindet das Eozän mit dem Flysch.

Profil 2.

Profil durch den Achyr Dagh in der Richtung von Mar'ash zum Djihan (SO—NW).

1 Eozän (wahrscheinlich im Kern Kreide)kalk.
2 Blaue Kalkmergel, sandige Kalke mit Pectiniden, dann blaue Mergel, zirka 15 *m*.
3 Sandiger Crinoidenkalk und Kalk.
4 Rote Sande, Konglomerat.
5 Basalt.
6 Rote sandige Schiefer, rote Schichten, Konglomerat.
7 Kalkbänder?
8 Braune Schichten (Tiefe des Tales).

In der Fortsetzung des Profils von Han am Djihan nach Zei tün folgen:

40 *m* Konglomerat, braune Sandsteine mit Einlagerungen von Konglomerat, blaue Schiefer und Mergel, harte Kalkbänke, große Konglomeratmasse, Kalke, Eozän, vielleicht auch Kreide, die Berge um Zei tün aufbauend.

Zwischen dem Achyr Dagh und dem Eozängebirge von Zei tün ist die Flyschserie im allgemeinen synklinal gelagert, flach gegen NW geneigt, fast isoklinal gebaut und weithin unter die Eozänkalke von Zei tün einfallend. Siehe Übersichtsprofil 3.

Die Flyschserie ist typisch entwickelt. Die baumlosen Gehänge erschließen vortrefflich das bunte System von Schiefern, Sandsteinen, Konglomeraten. Rote, grüne, braune, schwarze Farben sind vorhanden. Hie und da sieht man sekundäre kleine Falten und Scharnieren. Fossilien sind wohl in den kalkigen Lagen vorhanden. In den Sandsteinen ist Kohlenhäcksel zu finden.

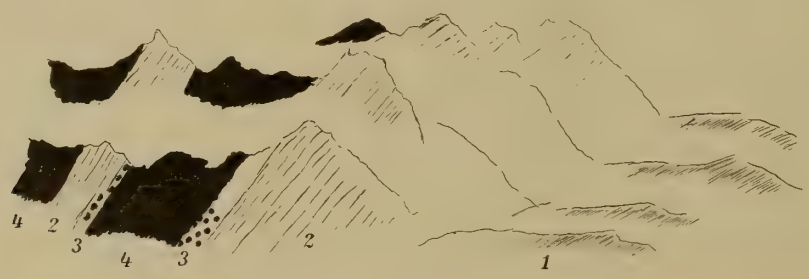
Das ganze System ist wohl einige tausend Meter mächtig, reicht fast von der Höhe des Achyr Dagh bis zur Festung Zei tün. Zweifellos entwickelt sich diese Schichtfolge aus dem Eozän, mit dem es so innig verbunden ist, daß die Grenze nicht leicht zu ziehen ist. Korallen, echte Miozänfossilien,

wie der *Clypeaster tauricus*, den ich in Zei tün erhielt, sind möglicherweise aus den höchsten Lagen des Flysches. Miozänfossilien erwähnt auch Schaffer aus Mar'ash.

Wenn wir aber die Schichtfolge, die Tektonik des Miozänbeckens von Adana vergleichen mit dem Flysch des Djihan, so ergibt sich sofort die Stellung der letzteren Serie. Man hat es offenbar mit einer Flyschserie zu tun, jünger als Eozän und älter als das typische Miozän von Kilikien — vielleicht oberes Eozän, sicher Oligozän, vielleicht noch tiefstes Miozän sind in dieser bunten Folge von Gesteinen vorhanden. Es sind dieselben Schichten, die Schaffer weiter südlich am Djihan bei Budrum Kale angetroffen hat. Die oligozänen Mergel an der Tekirsenke scheinen ähnlich entwickelt zu sein und werden, selbst gefaltet, von eingefaltetem Miozän diskordant überlagert (Tschihatcheff).

In der weiteren Verfolgung des Profils gegen Westen tritt das Grundgebirge hervor. Zum Vergleich die folgenden Profile:

Profil 3.



Durch den Ufodjaklar Dagh bei Zei tün.

1 Die Flyschserie, oben durch Konglomerate mit dem Eozänkalk verbunden und unter diese weithin einfallend.

2 Eozän und wahrscheinlich Kreidekalk.

3 Im allgemeinen braune Konglomerate, auch Sandsteine und Schiefer. An anderer Stelle die Konglomerate im Kontakt mit Kalk, serpentinführend.

4 Schiefer und altes Grundgebirge. Gneis, Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Amphibolit. Das Grundgebirge überschiebend die Eozänkalke.

Was nun die Deutung dieses Profils anbelangt, so können die Kalke dem Eozän und wahrscheinlich auch der Kreide angehören. Im Mar'ash Dagh ist sicher Kreide vorhanden. Broili erwähnt von dort

Actaeonella gigantea,
Vola Blanckenhorni

aus der Sammlung von Grothe. Die Kalkmasse von Zei tün ist petrographisch gleich dem Kalk von Mar'ash. Die tektonische Position spricht dafür, daß die Kalke von Zei tün dieselben sind wie die des Achyr Dagh.

Die serpentinführenden Konglomerate an der Basis der Kalke haben ein Analogon in den serpentinführenden Konglomeraten des oberen Jura von der Insel Kreta. Ich habe sonst gar keine Anhaltspunkte über das Alter dieser Schichten. Nicht viel besser steht es mit dem tiefer liegenden System von Phylliten und Schiefern. Es könnte angenommen werden, daß man es hier mit paläozoischen Gesteinen zu tun hat, Blanckenhorn und Frech erwähnen Silur, beziehungsweise Devon als Unterlage der Oberkreidekalke im Giaur Dagh. Vielleicht sind die Phyllite und Schiefer von Zei tün mit den erwähnten Gesteinen zu vergleichen.

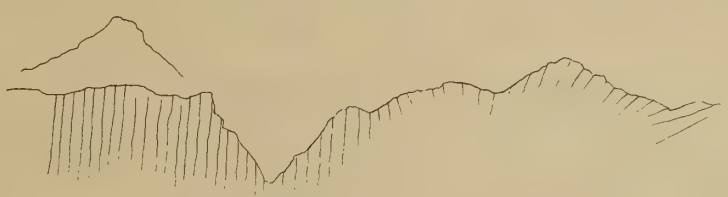
Etwas weiter westlich fand ich rote Schiefer über den Phylliten und wieder Nummuliten in den Kalken. Die Kalkmassen liegen zum Teil als flache Dächer über dem Grundgebirge mit westlicher Neigung, wie im Mekal Dagh, oder aber sie sind mit langen Keilen in die Schiefer des alten Gebirges eingefaltet, wie bei Zei tün. Diese Verhältnisse sind analog den Verfaltungen von Gneis und Jura im Berner Oberland. Die eingefalteten Kalke sind metamorph. Es sind keine Kontaktveränderungen, da junge Intrusiva fehlen. Der Gebirgsdruck hat die Gesteine verändert.

Bis Göksün konnte ich nur weniges beobachten. Hinter Zei tün folgt ein größerer Aufbruch von Grundgebirge, dann einige Keile von Kalk. Später werden diese zusammenhängend. An der Basis wurden wieder Konglomerate beobachtet. Erst bei Göksün kommt wieder das alte Grundgebirge zutage, und zwar in der Ostumrahmung des Tales.

Von Göksün nach Westen, auf dem Wege nach Hadjin, fand ich unter den Kalkmassen von Laranda folgendes Profil:

Unmittelbar westlich von Göksün unten schwarze, konglomeratische Kalke, darüber grüne Phyllite, metamorphe Kalke, ähnlich den Tauernmarmoren, meist flach gegen W geneigt, eine Schiefereinlage, Kalk, darüber Kalke und Schiefer. Die Kalkmassen von Larande bilden ein Hochplateau, in das der Seihun Su in enger, tiefer Schlucht 100 *m* tief eingeschnitten ist.

Profil 4.



Der Cañon des Seihun Su.

Was nun die Stellung dieser Gesteine anbelangt, so ist so viel sicher, daß sie die Fortsetzung der bisherigen Schichten sind. Die Kalke sind Kreide-Eozän, zum Teil metamorph wie bei Zei tün. Die tieferen Schichten sind analog den Schichten von Zei tün.

Haben wir den Seihun Su überschritten und das Plateau Dollar erstiegen, kommen wir an eine wichtige Grenze.

Ein schmaler Streifen von hellen glänzenden Phylliten — vielleicht sind dem Zuge auch Amphibolite und tieferes Grundgebirge eingefaltet — trennt die Kalkmassen des Seihun Su und die Kalke und Schiefer von Hadjin.

Profil 5.

Östlich dieses Aufbruches sind die Kalke Eozän und Kreide, westlich kommen wir in das Silur-Devongebiet von Hadjin. Die östliche Zone fällt steil unter die westliche. Ich halte diese Dislokation für die Grenze der Zone I und II, der Sandzone und der mittleren Zone.

Im Profil 4 und 5 sind diese Verhältnisse dargestellt. P sind die älteren Gesteine, die die Zone I und II trennen. In Profil 4 sieht man den tiefen Einschnitt des Seihun in die steilgestellten und abradierten Schichten der Zone I.

Im ganzen konnten wir innerhalb der Zone I folgende Schichtfolge konstatieren:

Flysch, Eozänkalk, Kreidekalk, Konglomerat (Jura?), rote Schiefer (Trias?), Phyllite, Paläozoikum, altes Grundgebirge und als Überschiebungsapophysen grüne Gesteine.

In dieser Schichtfolge treten besonders hervor:

Der Serpentin, der Flysch und die kretazisch-eozäne Kalkmasse. Die Konglomerate sind ebenso unbedeutend für den Aufbau des Gebirges als etwa die roten Schiefer, ebenso die Phyllite.

Die Hauptbausteine sind das alte Grundgebirge und die Kalkmasse samt dem Flysch, ferner tritt stark der Serpentin hervor.

b) Tektonik.

α. Die nordsyrische Tafel.

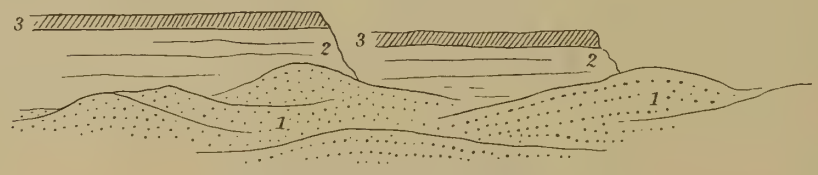
In Haleb liegen die miozänen Ablagerungen in der Höhe von 370 *m* über dem Meere. Der Absturz der syrischen Tafel im Süden von Mar'ash hat an der Oberkante die Seehöhe von 1000 *m*. Oben liegt Basalt, darunter Eozänkalk. Keine nennenswerte Störung durchschneidet die Tafel. Nordwärts von Haleb taucht unter dem Miozän das Eozän hervor, etwas nördlich von Achtarîn beginnt am Kuvaikfluß die Basaltbedeckung. Die Basalte halten an bis Ain Tab. Früher vielleicht schon, sicher westlich von Ain Tab kommen Kreidemergel zutage, manche der weißen Kalke im Süden von Ain Tab sind vielleicht eine antiklinale Aufwölbung von Kreidekalk. Bei Sam Koi beginnen Basalte. Über Eozänkalk folgt eine dünne Schicht von Sanden, Mergeln mit Nummuliten. Darüber Basalt, den wir als beinahe zusammenhängende, fast horizontale Platte bis zum Absturz in die Niederung des Ak Su verfolgen.

Einförmig wie die Landschaft ist der ganze geologische Bau. Kaum gestört steigt die Tafel allmählich um ganz weniges gegen Norden an. Die Täler sind wenig eingeschnitten. Der Weg führt immer auf der Höhe des Plateaus. Mit einem Schlage ändert sich das Bild hinter Karabyjykly. Noch auf der Hochebene reitend, erblicken wir gegen Südwest die Tafel mauerartig abbrechen. Weithin ist die gerade Linie des Tafelrandes und der Absturz in die Niederung zu sehen. Jenseits der Furche ziehen wolkenragend eine wilde Flucht zerrissener Kämme, die Ketten des taurischen Systems.

β. Die Grenze zwischen dem Taurus und der nordsyrischen Tafel bei Mar'ash.

Von Mar'ash gegen Süden blickend, sehen wir in einer klaren und eindrucksvollen Art den Gegensatz zwischen Tafelland und Kettengebirge. Morphologisch ist die Grenze ungemein scharf.

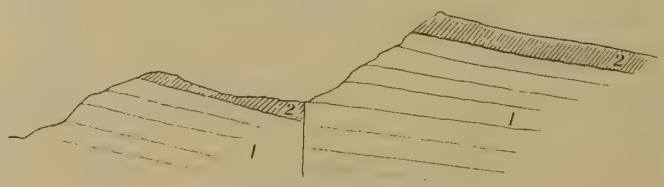
Profil 6.



1 Serpentinzone, 2 Kreide-Eozänkalk, 3 Basalt.

Linker Hand sehen wir auf das Tafelland. Ungemein charakteristisch ist die gerade Linie des Basaltaufsatzes. Uns zugekehrt ist der Steilabfall. In mehreren Brüchen rückt die Tafel in die Tiefe. Der Einbruch ist sehr jung, die einzelnen Staffeln sind noch gut erhalten. Am Fuße zieht eine breite,

Profil 7.



1 Kreide-Eozänkalk, 2 Basalt.

tiefe Furche dahin, ausgefüllt von Schottern, heute durchflossen vom Ilgin Ts. Stellenweise erweitert sich das Tal seebeckenartig. Zur Rechten zieht ein hoher Wall von Bergen dahin, aufgelöst in kecke Gipfel, deren Häupter in die Wolken ragen. Ich habe noch nie den Gegensatz zwischen Vorland und Kettengebirge schärfer ausgeprägt gesehen als hier. Dieses Profil ist einzig in seiner Art.

Tektonisch erscheint das Ganze wie ein Graben. Links sehen wir die Tafel in Staffeln niederbrechen. (Siehe Profil 1, 6 und 7.) Die Grabensohle erfüllen die Grüngesteine zum großen Teil. Das Taurusgebirge zur Rechten erscheint gleichsam als der Gegenflügel.

Die Deutung ist bisher auch gegeben worden. Schaffer, Blanckenhorn, Suess, Frech und Oswald sprechen diese Tiefenfurche, die in dem Graben des Ghâb fortsetzt, als einen wahren Grabenbruch an. Die Tafel und das Taurusgebirge sind die Horste, die Senke ist der Graben.

Diese Deutung kann nicht zu Recht bestehen. Unter Graben verstehen wir einen Einbruch in ein homogenes System. Immer müssen die Horste im Bau vollständig entsprechen. Die Charaktere des einen Horstes müssen sich im anderen Horste typisch wiederfinden, kein fremder Bestandteil darf trennend zwischen den beiden Hochschollen sich finden.

Das trifft nun in unserem Falle gar nicht zu, denn die rechte Seite des Grabens ist gar nicht die direkte Fortsetzung der linken, die Grabensohle ist kein Bruch, sondern eine Überschiebung.

Morphologisch ist es ein echter Graben. Tektonisch aber ist es ein falscher Graben.

Profil 8.

1 Kreide-Eozänkalk, 2 Taurusbasalt, 3 Serpentinzone.

An einer Stelle in der Nähe des Ak Su war es möglich, eine — siehe Profil 1 — nordtauchende kleine Eozänscholle aufzufinden, die selbst wieder von Basalt bedeckt war. Diese Scholle, ein Stück in die Tiefe gesunkener Tafel, senkte sich unter die Masse der diaphtoritischen grünen Gesteine, unter die Masse des Achyr Dagh, also unter die Randzone des Taurusgebirges.

Wir stehen an der Überschiebungslinie der Randzone über die nordsyrische Tafel. Klar und unzweideutig ist hier das Verhältnis der Tafel zum Kettengebirge zu erkennen. Der indo-afrikanische und der eurasiatische Bauplan sind durch eine Überschiebungslinie scharf geschieden. Das Vorland taucht unter das Kettengebirge, es steht dem letzteren, wie ich in meinen Vorberichten kurz gesagt habe, fremd gegenüber.

Unter diesen Gesichtspunkten erscheinen die stratigraphisch-faziellen Verschiedenheiten der Randzone und des Vorlandes in neuem Lichte. Jetzt wird es verständlich, warum in der Randzone Flysch vorhanden sein kann und in der Tafel unmittelbar nebenan nicht, wie in der Tafel mächtige Basaltdecken über dem Eozän liegen, während in der Randzone im Flysch nur ganz geringe Massen basaltischer Eruptiva vorhanden sind. Das eigenartig streng an die Randzone gebundene Auftreten der Gesteine wird mit einem Male klar. Sie liegen auf der Überschiebungslinie. Sie sind Überschiebungsapophysen. Ihre Diaphtoritisierung ist der sprechendste Beweis für die basale Lage an der Überschiebungsbahn.

Aus alldem erhellt, daß der falsche Graben des Ghâb nicht die Fortsetzung des großen syrischen Grabens sein kann. Dieser liegt innerhalb der Tafel, ist ein echter Grabenbruch, der falsche Graben von Ghâb liegt außerhalb der Tafel gleichsam, an der Grenze von Tafelland und Kettengebirge. Morphogenetisch kann er gedeutet werden als das Niederbrechen des Vorlandes unter der Masse des nachrückenden Deckgebirges des taurischen Systems. Bis zu einem gewissen Grade kann er auch gedeutet werden als der eingepreßte Schenkel einer Riesenantiklinale der Tafel, deren Scheitel im Basaltgebirge des Nordens liegt. Der Südschenkel senkt sich unter das Miozän von Haleb. Auch die Vorstellung einer gebrochenen Monoklinalfaltung der Tafel erklärt das eigenartige Lagerungsverhältnis im Graben des Ghâb.

γ. Die Antiklinale des Achyr Dagh.

Daß diese oben angeführten Vorstellungen tatsächlich zutreffen, ersieht man sofort im Bau der Randzone. Der Achyr Dagh selbst ist eine mächtige Antiklinale, die gegen Süden vielleicht noch überschlagen ist. Nirgends in der Tafel ist eine solche horizontale Dislokation vorhanden. Erst im libanotischen System treffen wir wieder auf Falten.

δ. Die Flyschzone.

Die Flyschzone fällt allgemein gegen Nordwest, unter die Kalkmassen der Kreide und des Eozän von Zei tün. Soweit zu sehen ist, erkennen wir das Eintauchen der Flyschzone unter die folgende Kalkzone von Zei tün. Wenig Vegetation deckt das Gehänge. In steilen Flanken stehen die bunten Schiefer, Sandsteine und Konglomerate an, über ihnen bauen sich in trotzigen Mauern die Kalke. Kurz vor Zei tün ist in unzweifelhafter Weise das Hinabtauchen der Flyschzone unter die Kalke zu erkennen.

ε. Das Grundgebirge und Kalkgebirge von Zei tün.

Die Kreide-Eozänkalke von Zei tün senken sich selbst wieder unter das Grundgebirge hinab, das nordwestwärts hinter Zei tün das Gebirge aufbaut. In langen Keilen ferner sehen wir die Kalke in das Grundgebirge eingefaltet. Die Kalke sind metamorph. Die Tektonik erinnert an die Verfaltung von Gneis und Jurakalk im Berner Oberland. Das Grundgebirge tritt in breiter Antikline über das Kalkgebirge hinüber. Erst weiter im Westen legt sich über das Grundgebirge in flachen Tafeln, durch die Erosion wohl zerstückelt, die Kalkmasse. Erst an der Ostseite von Göksün kommt wieder Grundgebirge zutage, um aber auf der Westseite endgültig unterzutauchen.

In der Randzone, besonders in Zei tün, findet sich ein Bau (siehe Profil 3), der in vieler Hinsicht an den Bau der helvetischen Decken im Berner Oberland erinnert.

Weiter nach Westen hin läßt sich nur soviel über den Bau dieser Zone sagen, daß man es mit dem Dache einer Decke zu tun hat, die jenseits des Seihun Su unter die Zone II untertaucht. Wie schon erwähnt, erscheint um Göksün einmal das Grundgebirge.

Wenngleich es nicht möglich war, nähere Details über den Bau der Randzone im Profil von Mar'ash nach Hadjin zu sammeln, so genügen doch die wenigen Beobachtungen und Erfahrungen, um sagen zu können, daß die Randzone des Taurus in bezug auf den stratigraphisch-faziellen Bau der nordsyrischen Tafel in der Tat fremd gegenübersteht und daß auch der Bau diese Erfahrung bestätigt. Wir sehen echt alpine Züge in der Randzone auftreten, Merkmale, die sich in der Tafel nicht finden.

Die Randzone des Taurus im obigen Profil ist eine Decke, die über das Vorland hinübertritt und selbst unter die Serie von Hadjin untertaucht.

B. Die Fortsetzung der Randzone nach Südwesten.

Auf Grund der vorhandenen Literatur läßt sich die Randzone ganz gut gegen SW hin verfolgen. Nach Osten hin, nach Armenien, ist dies trotz der Karte von Oswald nicht möglich. Den folgenden Darstellungen liegt die internationale geologische Karte zugrunde, die sich hauptsächlich auf die Karten von Blanckenhorn, Schaffer, Gaudry, Kotschy, Oberhummer und E. Tietze stützt. Dazu kommen noch die Studien von C. Diener und F. Frech.

α. Der Rand der Tafel.

Der Steilabsturz der Tafel auf der Südseite des Ak Su ist so markant, daß er zweifellos eine wichtige weithin zu verfolgende Strukturlinie abgeben muß. In der Tat habe ich gegen Süden hin, von Mar'ash aus, sehr weit hin diesen Abbruch sehen können. Die Fortsetzung wird wohl in südlicher Richtung, ostwärts vom Kurdengebirge zu verfolgen sein, da dieses vielleicht dem taurischen System zuzuzählen ist, in der Voraussetzung, daß die grünen Gesteine der Hochebene von Käwär mit dem Kalkgebirge des Kurden-

gebirges genetisch verbunden sind und nicht etwa als Deckscholle demselben aufliegen. Diese Verhältnisse sind nicht bekannt. Weiter im Süden folgt die Senke des Afrin. Im Durchbruche des Orontes bei Djis ech-Chughr befinden wir uns wahrscheinlich auf dem autochthonen Boden des Vorlandes. Weiter liegt die Grenze ostwärts von Ladikije. Von hier bis zum libanotischen System breitet sich die (Molasse-) Miozänzone aus, noch weiter nach Süden gedrängt, findet sich das kleine Vorkommen von marinem Pliozän in der palmirenischen Wüste, zwischen el-Tîjâz und el-Forklus in einer Höhe von zirka 650 *m*.

Bei Ladikije bildet die Mio-Pliozänzone gleichsam eine Vorstufe vor dem taurischen System. Ob sich in diesen Gebieten ebenfalls wie bei Mar'ash die Überschiebungsphänomene des Faltensystems auf die Tafel werden feststellen lassen, erscheint als fraglich.

An der syrischen Küste ist ein großes Stück des Taurusgebirges und der Tafel eingebrochen. Während aber in der Insel Cypern noch der Taurische Bogen zu erkennen ist, liegt die Fortsetzung der syrischen Tafel tief eingebrochen unter der blauen Flut des Mittelländischen Meeres.

β. Die Leitlinie der grünen Gesteine.

Blanckenhorn hat auf der Hochebene von Käwär grüne Gesteine in weiter Verbreitung festgestellt. Dieses Vorkommen ist die unmittelbare Fortsetzung der grünen Gesteine im Süden von Mar'ash.

Im Amanusgebirge tritt wieder das grüne Gestein in weiter Verbreitung auf. Im Alma Dagh, im Kisil Dagh, im Mons Casius sind grüne Gesteine vorhanden (Gabbro, Norite, Serpentin). Im Mons Casius soll 1841 auch Granit aufgefunden worden sein. Die grünen Gesteine erscheinen in weiter Verbreitung auf Cypern, wo sie von Bergeat u. a. beschrieben worden sind. Das Troodosgebirge besteht aus Diabas, Diallagfels, Gabbro, Wehrlit und Serpentin. Der Bogen der grünen Gesteine schwenkt nordwärts gegen die kleinasiatische Küste ein. Im Lykischen Taurus finden sich die grünen Gesteine nach Tietze in der gleichen Schichtgruppe wie in Syrien. Im Norden von der Stadt Makri trifft man grüne Gesteine in großer Verbreitung.

γ. Die Kalk- und Flyschzone.

Die Kalkmassen des Giaur Dagh gehören hieher. Oberkreide und Eozänkalke sind nachgewiesen. Im Kurdengebirge treten Kalke auf mit *Gryphaea vesicularis* und *Janira*. Im Kardalaa Dagh ist Eozän vorhanden mit Breccien und Kalk mit Grüngesteinsgeröllen. Die Kalkmassen des Amanusgebirges gehören hieher, ferner das ganze Kalkgebirge im Norden von Ladikije.

Auf Cypern erscheint in der Nordkette wieder die Eozän-Kreidekalkmasse, hier auch zum Teil für Jura gehalten. In weiter Verbreitung findet sich im Lykischen Taurus, im Ak Daghgebirge, bis auf die Höhe von 3200 *m* aufgewölbt Hippuriten- und Nummulitenkalk.

Die Kalkmasse des unteren Djihan, aufgelöst zum Teil in Klippen, gehört in die Randzone.

Die Flyschzone von Zei tün hat ihre Fortsetzung nach Südwesten hin in den Schiefern am Djihan, von Schaffer bei Budrum Kale entdeckt. Die weitere Fortsetzung sind die Flyschmassen in der Nordkette von Cypern. Dort sind sie als miozän auch bezeichnet worden und mit dem Wiener Sandstein, ferner mit dem Macigno verglichen worden. Der Flysch erscheint wieder bei Adalia und findet sich in mehreren Zügen im Lykischen Taurus in der Südwestecke von Kleinasien.

δ. Die Aufbrüche von Paläozoikum und von Grundgebirge.

Wir lernen damit eine wichtige Leitlinie kennen. Zugleich ergänzen ältere Beobachtungen unsere Vorstellungen über den tieferen Aufbau der Randzone.

Der Hauptaufbruch von Grundgebirge ist der Aufbruch westlich hinter Zei tün und der Aufbruch von Göksün. Hier kommen in Verbindung mit Gneisen, Glimmerschiefern, Amphiboliten auch Schiefer vor, die wahrscheinlich paläozoischen Alters sind. Zu erwähnen sind noch die roten Schiefer darüber, von vielleicht mesozoischem Alter. Welches Alter die metamorphen Schiefer haben, läßt sich bei Zei tün derzeit nicht sagen. Vielleicht haben sie gleiches Alter wie der paläozoische Aufbruch im Giaur Dagh. Hier

brechen nach Blanckenhorn gefaltete Schiefer auf, ferner Kalke, Tonschiefer, Grauwacken und Grauwackensandsteine. Hier fand Blanckenhorn auf dem Wege von Marʿash nach Adana beim Aufstiege aus dem Tale des Kara Su von Sandjirli aus einen mürben Grauwackensandstein mit Resten von

Chonetes,
Strophomena,
Gastropoden,

aus dem Kalke von Hasanbeili westlich der Wasserscheide große

Spiriferen,
Crinoidenstielglieder.

Blanckenhorn hält die Schichten für Oberdevon.

Wertvolle Beobachtungen verdanken wir in diesem Gebiete auch F. Frech, anläßlich der Studien an der Taurusbahn. Der Giaur Dagh ist 2300 *m*, hat einen Kern von paläozoischen Schiefern mit Quarziten, Trilobiten (*Acaste* spec.) Kriechspuren des Untersilur, *Cruciana* oder *Fraena*, Bildungen, die ganz gleich sein sollen den Sandsteinen mit *Phycodes* von Hadjin. Der Düdül Dagh ist nach Frech eine nach Süden überkippte Falte von Unterkarbonkalk.

Diese Beobachtungen sprechen für eine Vertretung des tieferen Paläozoikum in der Randzone. Silur-Devon scheint als schwacher Ausläufer der Innenzone in der Randzone zu erscheinen. Der Kohlenkalk im Tunnel von Bagtsche ist unsicher.

Im Amanus Mons kommt im Südwestkern nach den Beobachtungen von Ainsworth tieferes Gebirge zutage. Es treten krystalline Schiefer und massige Gesteine auf. Talk-, Chloritschiefer, Quarzitschiefer, Glimmerschiefer, Syenit?, Euphodit, Serpentin, Ophicalcit u. a. Die Serpentine gehören zu den Überschiebungsapophysen, die anderen krystallinen Schiefer sind offenbar mit den paläozoischen Schiefern im Giaur Dagh zu vergleichen.

Diese paläozoischen Aufbrüche liegen östlich der Flyschzone, der Aufbruch von Zei tün dagegen westlich derselben. Vorläufig steht nichts der Annahme entgegen, daß diese Aufbrüche nicht die Kerne der Gebirge repräsentieren.

Weitere Aufbrüche tieferer Schichten fehlen. Die paläozoischen Schichten des Seihun Su, und der Küste westlich von Mertine gehören der Zone II an.

Die Grenze der Zone I und II ist nur von Seihun Su östlich von Hadjin annähernd bekannt. Weiter südlich folgt zuerst eine terra incognita, dann das große kilikische Senkungsfeld, ausgefüllt von Miozän.

Ob die Eozänkalke (?) von Sis noch in die Zone I einzubeziehen sind, ist nicht zu entscheiden.

ε. Die taurische und vortaurische Faltung.

Schaffer unterscheidet eine taurische und vortaurische Gebirgsbildung. Erstere ist charakterisiert durch Streichrichtungen im allgemeinen von NO nach SW. Hieher sollten gehören zum Beispiel der Bulghar Dagh im Westen, mit W—O-Streichen, das Amanusgebirge, der Düdül-, der Marʿash Dagh, Kurd Dagh und Mons Casius.

Die vortaurische Faltung hat als Hauptstreichen die Richtung N—S. Der Klippenzug Kilikiens von Kap Karatasch an bis zur Klippe von Anavarza, die altpaläozoischen Kalke von Hadjin, das Karbon von Jerebazan, die pflanzenführenden sandigen Mergel von untertertiärem Alter vom Djihan (Flyschzone), die N—S streichenden Klippen des tracheotischen Plateaus sollten hieher zu zählen sein.

Zweierlei Bewegungsrichtungen sind bisher nicht nachzuweisen. Allgemein herrscht im taurischen System ein Streichen von Osten einbiegend nach Süden, das dann wieder gegen Cypern zu in SW-Richtung übergeht. In Cypern dringt der taurische Bogen weit nach Süden vor. Die vorherrschende N—S-Richtung in gewissen Teilen (Hadjin, Klippenzug) sind lokale, in der Bogenform begründete Streichrichtungen. Die Leitlinien, die Schaffer gezogen hat, bedürfen einer Berichtigung. Eine N—S streichende

Leitlinie von Hadjin auf die Klippen (des Kap Karatasch) existiert nicht. Wir wissen heute, daß die ersteren Gesteine der Zone II angehören, der kilikische Klippenzug dagegen der Randzone (Zone I). Die Fortsetzung von Hadjin bilden die silur-devonischen Gesteine der Küste westlich der Mündung des Geuk Su. Zudem bestehen die kilikischen Klippen meist aus Eozän. Auch daraus erhellt die Notwendigkeit einer Berichtigung dieser von Schaffer angenommenen Leitlinie.

Eine taurische und vortaurische Faltung existiert im taurischen System im obigen Sinne nicht.

ζ. Die jungen Einbrüche.

Von den jungen Senkungen ist der äußere Bogen des taurischen Systems stark in Mitleidenschaft gezogen. Wir müssen annehmen, daß das ganze Stück Land von der Mündung des Tarsus Ts. bis Ladikije der Randzone zuzurechnen ist. Der Einbruch des kilikischen Miozänbeckens verhüllt bereits einen beträchtlichen Anteil der Zone I, aber noch intensiver ist der Einbruch des Mittelmeeres, die einen großen Teil des Randbogens betrifft. Ein stehengebliebener Horst ist die Insel Cypern mit den typischen Merkmalen des Randbogens. Von Adalia an erscheint in dem einspringenden Schaarungswinkel des Lykischen Taurus wieder typisch entwickelt der Randbogen, sich verkettend mit den über Rhodos herstreichenden Ketten der Helleniden. In diesen oder ihrer Fortsetzung, den Dinariden, tritt der Randbogen, gekennzeichnet mit Serpentinen, nicht mehr deutlich hervor. In dieser Hinsicht erscheint die Außenzone der (europäischen) Dinariden und Helleniden verschieden gebaut von den Tauriden.

2. Die mittlere Zone.

a) Stratigraphie.

Diese umfaßt im allgemeinen die höheren zentralen Teile des Gebirges. Sie ist weniger zugänglich als die Randzone und daher auch weniger erforscht.

Die tiefsten Schichten sind die Silurschichten südlich von Hadjin, dann kommt dazu das Devon von Hadjin. Kohlenkalk ist an mehreren Stellen bekannt, zuerst von Tchihatcheff aufgefunden. Bei Belemedik hat Frech neuerdings eine Fauna der Stufe von Visé aufgedeckt. Westlich von Fecke sah ich rote Schichten von unbekanntem Alter. Trias ist sicher vorhanden um Hadjin. Oberkreide und Eozänkalke gehören ferner in die Zone II, desgleichen die oligozänen Mergel der Tekirsenke. Ob die Serpentine um Ak Dagh hieher zuzählen seien, scheint unsicher zu sein.

Auf der internationalen geologischen Karte sind überdies eine Reihe von Vorkommnissen als obere Trias (t_3) ausgeschieden. Mit welchem Rechte, ist mir nicht bekannt.

Die Fortsetzung dieser Zone ist schwer zu geben. An der Küste beginnt ein Devonzug. Sicher setzt die Leitlinie fort. Hier ist nach Westen hin das Gebirge völlig unbekannt. Jedenfalls tritt auf der Insel Kos bereits Oberkarbon und Trias zutage in einer Zone, in der wir die Fortsetzung unseres mittleren Bogens des Taurus zu suchen haben. Ebensowenig bekannt ist die Grenze gegen die Einheit III.

Durch das Hervortreten der altpaläozoischen, so fossilreichen Schichten, durch die Anwesenheit von Kohlenkalk, von triadischen Kalken vom Typus der Alpen, von weiteren jungmesozoischen Sedimenten erhält die mittlere Zone des Taurus doch bestimmte Merkmale. Die Schichtfolge erweist sich vollständiger, die bathiale Fazies tritt hervor und ferner das alpine Mesozoikum. Diese Züge sind in diesem Maße der Randzone nicht eigen.

Haben wir in der Zone I selbst größere Überschiebungen nachweisen können, ist die Grenze zwischen der Tafel und der Zone I, zwischen dieser und der Zone II eine Überschiebungslinie erster Ordnung, ist der Zone II alpines Mesozoikum eigen, so erweisen sich die Tauriden als echt alpine Deckengebirge, in den Hauptmerkmalen übereinstimmend (Südrichtung der Bewegung) mit den Helleniden und Dinariden. Den Anschauungen von Frech von der Unabhängigkeit der Tauriden gegenüber den Dinariden wird dadurch der Boden entzogen. Die Tauriden sind die Fortsetzung der Dinariden (Helleniden) auf asiatischem Boden.

b) Tektonik.

Genauere Angaben über die Tektonik der Zone II existieren noch nicht. Es herrscht jedenfalls ungemein komplizierte Struktur. Liegende Falten, steilgestellte Schuppen finden sich in Hadjin. Hier sollen nur einige Beobachtungen aus der Umgebung dieser Stadt angeführt werden zum Beweise für die Kompliziertheit der Struktur dieser Gebirgszone.

Von der Grenze zwischen Zone II und I (siehe Profil 5) kommen wir in rote und grüne Schiefer, zirka 40 *m*, auch schwarze Kalksandsteine finden sich. Dann folgt in großer Mächtigkeit ein schwarzer Dolomit. Schon im Abstiege nach Hadjin durchquert man folgendes Profil bei steilem W-Fallen der Schichten.

Unter dem Dolomit folgt schwarzer Kalk, dann Sandstein von der Art unseres Lunzer Sandsteines, dann Schiefer, mit einer Einlage von Quarzit, dann tritt ein schwarzer Korallenkalk hervor, bedeckt am Abhang gegen Hadjin von Sandstein und Schiefer. Wieder folgt Quarzit, schwarzer Kalkschiefer, zu oberst in synklinaler Lagerung Dolomit. Auf diesem steht die Stadt Hadjin. Am westlichen Hange kommt dieselbe Schichtfolge, unter ihr aber anscheinend die große Kalkmasse der Steilmauer

Profil 9.

Von Hadjin südlich längs der Straße finden sich folgende Schichten:

Schwarzer Dolomit von Hadjin, schwarzer Korallenkalk, Kalk mit Crinoiden, Knollenkalke, schwarzer Kalk, Schiefer, schwarzer Crinoidenkalk, Schiefer, Sandstein mit weißen Quarzgeröllen, endlich Kalke.

Diese Schichtfolge enthielt Crinoidenreste, Fragmente von Orthozeren. Von der Straßenbiegung an treten wieder gegen W die schwarzen Schiefer und Sandsteine auf. Hier fällt die Serie SO. Aus dieser Zone stammen die bekannten Devonfossilien von Hadjin. Korallen und Brachiopoden finden sich sehr zahlreich in Mergel, Schiefern und Kalken in Aufschlüssen an der Straße. Nach Überschreiten der Brücke kommt man in Kalke mit Produktiden, wahrscheinlich Kohlenkalk.

Profil 10.

Von Kisik gegen Feke finden sich vier große steilgestellte Kalkmassen zwischen Schiefern. Die Kalke enthielten Crinoiden, vergleichbar mit

Isocrinus.

Die Kalke gleichen sehr alpinen Triaskalken. An der Grenze gegen die paläozoischen Schiefer treten rote Schiefer hervor.

Gegen Westen zu ist ein Gebirge zu sehen, in dem eine rote Gesteinsserie sich scharf abhebt.

Das Gebirge darunter zeigt folgenden Aufbau: Oben Kalkmassen, darunter rote Schiefer, darunter helle, glänzende Phyllite, Quarzite und Sandsteine, graublaue Schiefer, Knollenschiefer, eine Kalkmasse (Trias), darunter graublaue Schiefer, Quarzit, rote Schiefer und Kalk.

Profil 11.

Profil des ersten Passes nach Überschreiten des Seihun Su von Hadjin nach Sis.

Was die Tektonik des Gebirges anbelangt, so läßt sich wohl nur sagen, daß das allgemeine Streichen N—S geht und die bei Hadjin aufgefundenen Zonen in die Ebene nach Süden hin ausstreichen. Kurz vor Sis traf ich wieder die devonischen Sandsteine mit dem gleichen N—S-Streichen. Auch Dolomite stellen sich hier ein, in jeder Hinsicht vergleichbar etwa dem Hauptdolomit. Freilich läßt sich nichts Bestimmtes sagen.

Doch das tritt klar hervor: Es ist Paläozoikum und sicherlich älteres Mesozoikum vorhanden. Beide Schichtkomplexe sind uniform gefaltet und verfaltet, in Schuppen gelegt. Auch liegende Falten sind zu sehen. Konform folgt Schuppe auf Schuppe. Von einer transgressiven Lagerung ist keine Spur zu sehen. Sind solche vorhanden gewesen, so wurden sie von der intensiven Dislozierung des Gebirges verwischt. Von einer transgressiven Lagerung der Oberkreide auf einem gefalteten älteren Untergrunde kann auf keinen Fall die Rede sein.

c) Die weitere Verfolgung der Zone II.

Der Antitaurus bis an den Bulghar Dagh gehört hierher. Die Grenze gegen die Zone III, die Zone der bunten Schiefer, von Eregli bis an den Erdjijas Dagh reichend, ist nicht genau bekannt. Außer dem Bulghar Dagh mit dem Kohlenkalk von Belemedik sind zu rechnen: Der Aladjin-, Ak- und Ala Dagh, das ist die kilikische Zone von Frech, ebenso noch die kilikische Pforte mit den oligozänen Mergeln der Tekirsenke.

Aus der kilikischen Zone erwähnt Frech Oberkreidekalk mit Serpentin und rote und grüne Schiefer mit Kalkeinlagen. Man denkt an die bunten Gesteine Schaffer's. In dem Falle könnte es sich um eine Deckscholle von III auf II handeln. Auf der internationalen geologischen Karte ist im Gebiete der Zone II obere Trias häufiger ausgeschieden.

Das südwestliche Kleinasien ist wenig bekannt. Wie erwähnt, ist auf Kos das erste und südlichste Vorkommen von Karbon und Trias bekannt. Diese Insel gehört demnach in die Zone II.

3. Die innere Zone.

a) Allgemeines.

Schaffer berichtet, daß der Taurus auf der Innenseite von Eregli gegen den Erdjijas Dagh zu von der Zone der bunten Schiefer begleitet wird. Eine Serie mannigfacher Gesteine. Lebhafte Farben herrschen vor. Hornsteine sind häufig. Bezeichnend sind die vielen grünen Gesteine, Serpentine, Schalsteine, Tuffe

und Diabase. Die Hauptmasse der Gesteine besteht aus Schiefern, bunten Konglomeraten, Kalken, Grauwacken und Phylliten. Oberkreide und Eozän sind der Zone eigen.

Schaffer bezeichnet diese Gesteine als die bunten Schiefer des Kisil Tepe. Frech zählt die Gesteine der kappadokischen Erhebungszone des Taurus zu, und zwar bildet die Zone des Kisil Tepe eine Unterzone, die zweite Unterzone bildet Bulghar Dagh mit dem Kohlenkalk von Belemedik. Nach Frech sind die bunten Gesteine silurischen oder devonischen Alters.

Auf der internationalen geologischen Karte findet man in dieser Gegend nirgends älteres Paläozoikum verzeichnet. Die in Frage kommenden Gegenden sind als Eozän und Obertrias ausgeschieden.

Aus den Gesteinen sind meines Wissens noch gar keine Fossilien bekannt. Die bisherigen Vorstellungen über das Alter dieser Schichten weichen weit voneinander ab. Es liegen diesen Annahmen keine richtigen Vorstellungen zugrunde.

Wie schon erwähnt, wird hier eine weitere Hypothese über das Alter dieser Schichten aufgestellt. Die Zukunft wird lehren, ob die hier vorgebrachten Erwägungen zu Recht bestehen. Es wird hier die Anschauung vertreten, die Zone der bunten Gesteine repräsentiere eine abyssale Entwicklung des Mesozoikum und ist die Fortsetzung dieser Entwicklung, die unter der Bezeichnung bosnische Flyschzone, beziehungsweise bosnische Schieferhornsteinformation in den Dinariden, in den Helleniden bekannt geworden ist. Die Entwicklung des Mesozoikum liegt immer auf der Innenseite des dinarisch-taurischen Bogens und zwar, wo dies studiert ist, als höhere Decke über einem bathialen Mesozoikum, zum Beispiel über der bosnisch-albanischen Tafel.

b) Die Schiefer-Hornsteinformation der Dinariden und Helleniden.

Die Innenseite der Dinariden wird in Kroatien, in Bosnien gebildet von der »bosnischen Flyschzone«. Dank den Studien von Nopcsa in Albanien ist erkannt worden, daß die Merditaentwicklung östlich von Skutari nichts anderes ist als die Fortsetzung der bosnischen Flyschzone. Nopcsa ist es gelungen, den Nachweis zu erbringen, daß das Massiv der Merdita durch eine Überschiebungslinie getrennt ist von der albanischen Tafel. Nopcsa verdanken wir auch eine Gliederung der Schichten der Merdita.

Diese Serie ist vor allem ausgezeichnet durch einen großen Reichtum an Eruptivmassen und durch eine an Hornsteinen reiche flyschartige Entwicklung des Mesozoikum. Die Schichtfolge beginnt mit Werfener Schiefer und reicht bis in die Obere Kreide. Tonschiefer, Hornstein- und Jaspisschiefer, Kalke, Tuffe vertreten die Trias und den Jura. In dieser Serie wurde auch eine reiche Ammonitenfauna vom Alter der Campiler Schichten aufgefunden. Folgende Eruptive finden sich in der Trias: Diabas, Porphyrit, Spilit, Variolit, Granit, Quarzporphyr, Odinit und Quarzbostonit. Im Jura dagegen: Gabbro, Peridotit, Olivinnorit, Forellenstein, Dimit, Diallagit, Serpentin usw.

Nopcsa hat diese Faziesverschiedenheiten, die Überschiebungen nicht im Sinne der Deckenlehre gedeutet. Diese Deutung habe ich vorgenommen und später bestätigt gefunden bei einer Studienreise durch die Dinariden in Krain und Bosnien. Es wurden im Gebiete der Dinariden mehrere Deckenordnungen unterschieden. Zu diesen gehört auch die bosnische Flyschzone oder die Decke der Schiefer-Hornsteinformation. Sie repräsentiert in Bosnien ohne Zweifel das abyssale Mesozoikum, das als Decke über der bosnisch-albanischen Tafel liegt, welche Serie die bathiale Fazies des Mesozoikum enthält.

Nopcsa sagt, die bosnische Flyschzone ziehe mit ihren Serpentinen ungehindert bis in den Golf von Volo am Ägäischen Meere. In der Tat hat die von Renz, dann von den griechischen Forschern Ktenas, Negris u. a. beschriebene Sandsteinzone des südwestlichen Albaniens, des Piräus, des attischen Gebietes den Charakter der bosnischen Flyschzone. Ursprünglich von Neumayr und Teller, zum Teil auch noch von Philippson für kretazisch gehalten, sind nach den Bestimmungen von Steinmann Ellipsactinienkalke des Tithon bekannt geworden.

Die Schiefer-Hornsteinmassen der Olenos-Pindoszone, ebenso die Schiefer-Hornsteingruppe der osthellenischen Zone — Sporaden, Euböa, Mittelgriechenland, Argolis, Salamis, Hydra und Amorgos — sind

kein stratigraphisches Glied in dem Aufbaue dieser Gebirge, sondern sind als selbständige Einheiten davon abzutrennen. Sie bilden eine eigene Decke, ausgezeichnet durch die abyssale Schiefer-Hornsteinformation des Mesozoikum und durch das Auftreten von Grüngesteinen, Serpentin etc.

Genau so wie in den Dinariden liegt auch in den Helleniden das abyssische Mesozoikum als Decke über bathialem. Das wird gebildet von der adriatisch-jonischen Zone, zum Teil von der Olenos-Pindoszone, von dem Kalkgebirge von Mittelgriechenland im allgemeinen.

Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, daß die eine einheitliche Schiefer-Hornsteinformation mit Grüngesteinen von Karlstadt in Kroatien bis an den Golf von Volo am Ägäischen Meere zu verfolgen ist.

Diese Zone setzt fort nach Kleinasien.

c) Die Schiefer-Hornsteinformation in Kleinasien.

Über den restlichen Teil von Kleinasien liegen die ersten Übersichtsaufnahmen von Philippson vor. Aus diesen Aufnahmen geht hervor, daß vom Golf von Smyrna an in der Richtung nach dem östlichen Mysien sich eine scharf umgrenzte Zone von Schiefern mit roten Hornsteinen in steter Begleitung von Serpentin verfolgen lasse. Der Serpentin tritt so häufig hervor, daß man geradezu von einer Serpentinzone sprechen könne.

»Der Serpentin ist das charakteristische Gestein dieser Zone (phrygisches Hochland nördlich von Kutahia), aber er tritt fast überall in enger Vergesellschaftung mit andern Grüngesteinen, mit Gabbros, Diorit und Diabas, violetten Diabastuffen, Grünschiefern usw. auf. Ferner sind fast in unmittelbarem Zusammenhang mit Serpentin massenhafte rote Kieselgesteine (Hornsteine) vorhanden.«

»Zwischen den Serpentinen und Grüngesteinen kommen ungemein häufig Schiefer und Kalke zum Vorschein, und zwar Chloritschiefer, Hornblendeschiefer, schwarze und grüne Phyllite, auch Tonschiefer und arkoseartige Grauwacken, halbkrystalline blaue, weiße und blaue, weißgeäderte schwarze Kalke (Marmore)... Über das Alter der Schiefer und Kalke läßt sich ebensowenig Sicheres sagen wie über das des Serpentins. Die ersteren Gesteine sind in verschiedenem Grade metamorphosiert; die unmetamorphen Tonschiefer haben paläozoischen Habitus.« (p. 99 bis 100, Ergh. 172. II.)

1903 hatte Philippson diese Gesteine mit den gleichartigen Gesteinen in Ostgriechenland verglichen (der Schieferhornsteinformation). Philippson kommt neuerdings von dieser Deutung ab. Er kann daher für diese Gesteine nicht mehr kretazisches Alter annehmen, ebenso auch nicht für den Serpentin, nachdem für diese Gesteine in Griechenland zum Teil ein höheres Alter nachgewiesen ist.

Für die Deutung der obigen Schichtfolgen kommen folgende Überlegungen in Betracht.

Die Hornsteine sind nach Philippson keine Sedimente, keine Radiolarite, sondern Zersetzungsprodukte von Eruptivgesteinen, also dieselbe Vorstellung, die auch Schaffer für die Genese der Hornsteine der bunten Schiefer ausgesprochen hat. Freilich führt Philippson aus dem Land nördlich des Hermos, vom Görenes-Alan, »eine Vergesellschaftung von bunten schiefrigen und kieseligen Gesteinen, darunter Radiolarit, ferner von Diabastuffen und Amphiboliten sowie von Kalkzügen« an. Philippson hält es für unentschieden, ob hier paläozoische Sedimente vorliegen oder mesozoische. Die Radiolarite hält Steinmann für mesozoisch, für Sedimente des oberen Jura.

Weiter sind in diese bunten Gebilde die beiden Kalkzüge des Görenes Dagh im Norden des Alan eingefaltet, von denen der westliche jedenfalls jungmesozoisch (Kreide, vielleicht mit oberem Jura) und alttertiär ist.

Im Sinylos bei Magnesia finden sich häufig »Konglomerate mit schiefrigem Bindemittel und mit Geröllen von Tonschiefer und Kalk«. Nach Philippson sind diese Konglomerate in die Schiefer eingefaltet und erinnern an die Triaskonglomerate von Baliamaden in Kleinasien.

Philippson erwähnt von Chios noch Triasgesteine. Auf Chios soll auch Jura vorhanden sein, da Belemniten auf der Insel gefunden worden sein sollen. Der Großteil der Insel Chios gehört der Schieferhornsteinformation an. Übrigens sollen dieser Zone auch Fusulinenkalke angehören.

Berg hält diese Gesteine für archäisch. Philippson hat seinen früheren Standpunkt aufgegeben und hält diese Schichten für paläozoisch, genau so wie Frech die bunten Schiefer des Kisil Tepe. Steinmann hält die roten Hornsteine für Radiolarite, also abyssische Sedimente des Oberjura.

Es ist nicht möglich, den strikten Nachweis zu erbringen, daß die Schiefer-Hornstein-Grüngesteinszone im westlichen Kleinasien die unmittelbare Fortsetzung der gleichartigen Gesteine von Ostgriechenland ist, wie Philippson schon 1903 angenommen hat.

Wenn wir aber sehen, wie auf der Innenseite des Taurusgebirges offenbar dieselbe Gesteinsvergesellschaftung sich wiederfindet, mit den gleichen Charakteren, so darf man wohl daraus den Schluß ziehen, daß es ein und dieselbe Zone ist, eine Zone auf der Innenseite des Gebirges gelegen, von Smyrna bis Eregli, bis an den Erdjijas Dagh bei Kaisarie reichend. Das ist eine Strecke von 700 *km*.

Anderseits begleitet die Innenseite der Dinariden, der Helleniden die Schiefer-Hornsteinformation. Das ist eine abyssische Entwicklung des Mesozoikum. Sie hat dieselben Eigenschaften wie die Schiefer-Hornstein-Grüngesteinzone von Kleinasien.

Sind auch Teile der Schieferzone paläozoisch, vielleicht sogar archäisch, so sprechen anderseits eine Reihe von Befunden für mesozoisches Alter gewisser Gruppen von Schichten. Hieher sind vor allem die Hornsteine zu rechnen, die ich so wie Steinmann für Radiolarite halte. Oberkreidekalke, Triaskonglomerate sind der Zone eigen. Philippson selbst hat in den Gesteinen früher einmal die Fortsetzung der Schiefer-Hornsteinformation von Ostgriechenland gesehen.

Tektonische, fazielle, stratigraphische und allgemein regionale Gründe sprechen dafür, daß eine einheitliche Zone von abyssischer Entwicklung des Mesozoikum die Innenseite des dinarisch-taurischen Bogens begleite. Ähnlich wie die bathiale Entwicklung der Trias weite Verbreitung besitzt, so die alpine Trias in den Alpen, im Himalaya usw., so findet sich auch die abyssische Entwicklung nach den hier vertretenen Anschauungen in weiter Verbreitung.

Es gibt im Mesozoikum neben der kontinentalen, der neritischen, der bathialen noch die abyssale Entwicklung. Bisher hat man letztere noch ganz verkannt. Das kommt hauptsächlich daher, daß der Mangel an Fossilien die Erkennung dieser Schichten sehr erschwert.

Jedem dieser Entwicklungsgebiete kommt eine bestimmte Ausbildungsweise zu. Es ist hier nicht der Platz, auf diese Charakterisierungen einzugehen, hier soll nur kurz die abyssische Entwicklung einer Formation diagnostiziert werden.

Geringere Mächtigkeit, Zurücktreten des Kalkes, Reichtum an Schiefern, Hornsteinen und grünen Gesteinen, Dünnschichtigkeit ist Regel.

Das bathiale Mesozoikum, das gegen Süden hin dem abyssalen vorliegen muß, ist heute fast noch gar nicht erkannt.

Nach den Forschungen von Philippson ist es in der Tat bei einer Reihe von Kalken unter der abyssalen Fazies möglich, daß sie mesozoisch sind.

IV. Die Beziehungen zwischen Dinariden und Tauriden.

Nach E. Suess bildet der dinarisch-taurische Bogen ein einheitliches Glied der südlichen Randbogen Asiens. Die Dinariden ketten sich im einspringenden Winkel von Lykien und Karien aneinander.

Nach F. Frech besteht diese Beziehung zwischen den Tauriden und den Dinariden nicht. Den Tauriden fehlen alpine Charaktere: Die großen Überschiebungen und die kalkreichen mesozoischen Sedimente. Die Tauriden schließen sich wohl den asiatischen Gebirgen an, doch von den europäischen sind sie scharf geschieden.

Demgegenüber ist hier zu zeigen versucht worden, daß die Anschauungen von Frech nicht zu Recht bestehen können.

Überschiebungen im Sinne der dinarischen Decken sind nachweisbar. Das Mesozoikum, das fehlen sollte, ist in zwei Entwicklungen vorhanden; in der bathialen und in der abyssalen. Die erstere

findet sich im Antitaurus, in der mittleren Zone des taurischen Systems, die letztere in der Schiefer-Hornstein-Grüngesteinsgruppe der Lykaonischen Senke, ferner in Nordwesten von Kleinasien (Karien, Mysien).

Der dinarisch-taurische Bogen enthält das Mesozoikum in abyssaler Entwicklung. Sie liegt stets am Innenrand des Bogens, entsprechend der zentralen Lage in der Tethys. Hierher gehört die Schiefer-Hornsteinformation in Bosnien, in Albanien (Merditamasse), in Griechenland, in Karien, in Mysien und endlich in Kappadokien. Immer treten sie als bunte Schiefer mit Hornsteinen, reich an grünen Gesteinen auffallend in Erscheinung. In den Dinariden bildet diese Serie eine Decke, über der tieferen, kalkreichen Fazies des Mesozoikum liegend.

Die bathiale Fazies tritt im dinarisch-taurischen Bogen als äußere, beziehungsweise tiefere Einheit hervor. Große Kalkmassen der Trias sind hier bekannt. Hierher waren zu zählen besonders: Die bosnisch-albanische Tafel, die mesozoischen Sedimente Mittelgriechenlands, die Trias ferner in Kleinasien auf Chios, Kos, die vermutliche Trias in Karien (Sipylos bei Magnesia), die Trias des Antitaurus (Hadjin).

Das neritische, beziehungsweise kontinentale Mesozoikum wäre auf die Randzone des Taurus beschränkt. Zum Teil fehlt überhaupt tieferes Mesozoikum. In den Helleniden ist vielleicht der südliche Peloponnes daher zu stellen. In den Dinariden ist die Zone scheinbar am Außenrande nicht zu sehen. Im taurischen Bogen liegen auf der Überschiebungslinie grüne Gesteine.

Diese drei Hauptablagerungsgebiete des Mesozoikum des südbewegten Stammes der alpinen Deckengebirge lagen ursprünglich hintereinander (nebeneinander), während sie im dinarisch-taurischen Bogen in gesetzmäßiger Weise übereinander liegen. Die drei Hauptentwicklungsgebiete geben auch tektonische Einheiten erster Ordnung ab. Sie sind die Hauptdecken im Bau des dinarisch-taurischen Bogens, die in sich selbst wieder in Unterteilungen sich gliedern lassen werden.

Die Erkennung der verschiedenen Entwicklungsformen des Mesozoikum und ihrer gegenseitigen ursprünglichen Lage gibt in einfacher Weise die Mittel in die Hand, die komplizierte Struktur des Deckenbaues in seinen Hauptlinien zu erkennen.

V. Zur Morphologie des Taurus.

In Kleinasien konnte Philippson überall alte Rumpfflächen in den Gebirgen erkennen. Die Randgebirge Kleinasiens stehen im strengen Gegensatze zur Struktur des Inneren. Dort liegt das Gebirge oft unter jungen Aufschüttungen begraben. In den Randgebirgen sind die einzelnen Stöcke und Ketten gehobene Teile der Rumpffläche, getrennt voneinander durch tiefe Flußläufe, besonders gegen die Küste zu, denen zum Teil ein tektonischer Bau zugrunde liegt, indem sie vorgebildeten alten Gräben folgten.

Die einzelnen Stöcke zeigen ein allgemeines Streichen, das häufig nicht in Übereinstimmung steht mit dem Streichen der Schichten. Die Zerstückelung der Landschaft ist jung. Pliozäne Schichten finden sich noch gestört als der sichtbare Beweis der Fortdauer der gebirgsbildenden Bewegungen. Der Stock des Sipylos bei Magnesia ist nach Philippson »erst in jungtertiärer Zeit oder nachher zur jetzigen Höhe erhoben oder die Umgebung gesenkt worden; er hat noch zur Zeit der Ablagerungen des Jungtertiär in demselben Niveau wie die Ebenen im Norden und Süden gelegen.«

Wer gewohnt ist, in alpinen Deckengebirgen vom Typus der Alpen zu gehen, dem erscheint das taurische Gebirge anders gebaut. Große Senkungsfelder liegen innerhalb des Kettengebirges. Pliozäne und miozäne Bildungen erfüllen die Becken. So ist es im Innern Kleinasiens, auf der Innenseite des Taurus. Besonders stark tritt dieser Zug in Armenien hervor. Daraus geht hervor, daß große Teile des taurischen Systems zur Zeit des Miozän Meeresboden waren, zum Teil auch eine Seenplatte. Regellos verteilt finden sich die miozänen Ablagerungen. Es erweckt den Eindruck, als wären die vorhandenen Miozänablagerungen nur Denudationsreste einer einst viel größeren ausgedehnteren, über das Gebirge weit verbreiteten Miozänablagerung. Durch nachmiozäne Dislokationen wurde das Gebirge gestört. Die

noch vorhandenen Miozänbildungen liegen zum großen Teil in Becken, die Versenkungszonen innerhalb der gehobenen Ketten bilden. Es sind keine ursprünglichen vormiozänen Becken, keine vormiozänen Landschaften, sondern tektonische Becken, Kesselbrüchen vergleichbar. Die miozänen Becken zeigen alle im Großen eine unverkennbare Streichrichtung, parallel der Achse des Gebirges. Sie erscheinen daher gleichsam als Synklinalregionen innerhalb der Ketten, freilich mannigfaltig gestört.

Bei Haleb liegt das Miozän in 380 *m* Meereshöhe. Das kilikische Miozän steigt nach Schaffer bis zu 2300 *m* als eine einseitig gehobene, noch wenig gegliederte Platte auf die Höhe des Taurus. Sie bildet eine Plattform, hinter der mit einem Male sich der Gipfelkranz des Bulghar Dagh bis über 3600 *m* erhebt. Es gibt nicht bald einen schärferen morphologischen Gegensatz als die flach ansteigende Miozäntafel und die Zinnenreihe des Aidost.

Ferner hat Schaffer beobachtet, wie die tertiären Mergel bis auf den Kiral Bel (südlich von Hadjin) ansteigen. Hier finden sie durch Denudation ein Ende. Nördlich davon breitet sich das Plateau aus, das ich durchquerte. Auf dem Plateau, in das sich so tief der Seihun Su einschneidet, fand ich auf den abradierten senkrecht stehenden Kalken grobe Schotter und weithin eine Hochebene. Man ist enttäuscht, erreicht man von Göksün aufsteigend die Höhe, statt eines Hochgebirges mit jähen Gipfelformen, ein eintöniges, weit hinziehendes Plateau vorzufinden. Nur in der Ferne im Westen, gegen den Ala Dagh zu, leuchteten im Sonnenglanze schroffe Kalkmauern und Gipfel.

Dieses Hochplateau trägt kein Miozän mehr. Wahrscheinlich wurde es denudiert infolge der hohen Lage des Gebirges. Aber sie waren mit ihrer alten Rumpffläche einst der Untergrund für miozäne Bildungen. Wir finden noch Schotter. Im Kiras Bel gehen die miozänen Bildungen zu Ende. Sie heben infolge Denudation aus.

Ganz besonders auffallend ist der Unterschied in der Höhenlage der Miozänbecken von Nordsyrien und von Kilikien.

Diese Verhältnisse können nicht erklärt werden durch eine negative Strandverschiebung, sondern nur durch eine positive Gebirgsbildung, durch Hebungen. Das Miozän von Kilikien liegt ohne Zweifel infolge orogenetischer Bewegungen höher als das Becken von Nordsyrien. Das Absinken der Miozänbildungen läßt sich im Kurdengebirge genau so erkennen wie im Bulghar Dagh. Im ersteren Falle hat die Senkung zwischen den Dörfern Katma und Adjal (SW von Killis) nach Blanckenhorn (p. 34) eine Neigung von 40° Südost. Nach Schaffer ist die 800 *m* starke Tafel des kilikischen Miozän bloß 2° geneigt.

In der palmyrenischen Wüste liegt das marine Pliozän in der Höhe von zirka 650 *m*. In Nordsyrien fand Blanckenhorn das Süßwasserpliozän noch stark gestört. Erst seit dem Diluvium herrscht Bodenruhe. Wahrscheinlich erst in der jüngeren, in der die mächtige rote Nagelfluh der Tekirsenke gebildet wurde. Diese liegt nach F. Frech völlig ungestört. In Syrien dauern noch im Diluvium die Bewegungen fort. Nach Blanckenhorn erfolgt die dritte oder Hauptphase der Gebirgsbewegungen zu Ende der IV. Mediterranstufe (I. oder Günseiszeit).

Wenn wir sehen, daß zur Zeit des Miozän das taurische System zum großen Teil unter Wasser lag, Meeresboden war, so ist die heute zutage tretende Rumpffläche nicht aus einer Abtragung durch Atmosphärilien entstanden, es ist keine Denudationsfläche, keine Peneplain, sondern eher eine Abrasionsfläche. Diese liegt heute in verschiedener Höhe, ist in recht verschiedenem Maße erhalten. Wo es am höchsten aufgetürmt worden ist durch Hebung, Faltung, hat die Erosion großartiger gewirkt. Hier erscheinen als die Folge der hohen Lage kühne Gipfelformen. Bei schildförmiger Aufwölbung entstanden breite Plateaus, die heute von den Flüssen in tiefen engen Schluchten durchsägt werden (Seihun Su östlich von Hadjin).

Diesen nachmiozänen Hebungen verdanken die miozänen Becken ihre Form, ihre Tektonik, das Gebirge seine jetzige Gestalt. Als blockförmige Massen treten die Stöcke hervor, als Klippen, dann wieder in Ketten angeordnet. Die Umrisse sind oft unabhängig vom Streichen. Große Brüche spielen in der Tektonik des Gebirges eine bedeutende Rolle. Neben den Deckenbau stellt sich der nachmiozäne

Bauplan, der nicht so sehr zu einer horizontalen Verlagerung des Gebirges führt, sondern mehr in vertikaler Richtung wirkt (Bruchstruktur). Damit wird dem Gebirge wieder eine lokale Tektonik aufgeprägt, die zum Teil den Deckenbau verwischen kann.

B. Zur Tektonik des Libanon.

1. Allgemeines.

Der Südabfall der libanotischen Ketten weist in seinem Verlaufe von Palmyra bis an den Fuß des Hermongebirges von NO nach SW auf einer Strecke von zirka 300 *km* dieselbe Streichrichtung auf wie der cyprische Bogen von Antakija nach Nikosia. Der cyprische Bogen ist nach außen konvex. In den Ketten des Libanon ist eine Bogenform nicht recht zu erkennen. Der taurische Außenbogen drängt nach Süden auf das Vorland hinaus. Der Abfall des Antilibanon läßt bei Damaskus deutlich eine Überstürzung der Schichten gegen Süden erkennen.

Die Schichtfolge beginnt mit dem Jurakalk. Die altdituvialen Schottermassen, von größerer Verbreitung im Antilibanon, sind noch gestört.

Im Profil von Damaskus nach Beirut unterscheidet man das Senkungsfeld der Damaszene, die Ketten des Antilibanon, die tiefe Senke der Biḳâ' und endlich die mächtige geborstene Antiklinale des Libanon selbst.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die schöne Karte von Blanckenhorn. Das libanotische System ist darin viel komplizierter dargestellt, als es noch Diener möglich war. Die tektonischen Verhältnisse der südlichen Vorlagen des Antilibanon sind auf der Karte von Blanckenhorn bereits nach der von mir entworfenen Skizze dargestellt.

2. Das Profil Damaskus-Beirut.

a) Die Damaszene.

Wer von Süden her nach Damaskus kommt, dem bietet sich ein in der syrischen Tafel ungewohntes und landschaftlich hervorragend schönes Bild. Mit einer steilen Mauer steigen die Ketten des Antilibanon auf. Vom Jebel Kasjun blickt das Auge im Süden auf die unendliche Weite der Wüste. Nach Norden und Westen ziehen die Ketten des Antilibanon. Es liegt ein großer Kontrast in dem Bilde, der nicht so zum Ausdruck kommt, wenn man von Beirut her Damaskus erreicht, und eine Dislokationslinie scheidet scharf zwei verschieden gebaute Einheiten.

Die Damaszene ist ein von jungen Schottern erfülltes Senkungsfeld. Alluviale und diluviale Schotter liegen wahrscheinlich auf einer mächtigen Basaltdecke, die nach Süden hin allerorts unter der Schotterdecke zutage tritt.

Es ist die große Basaltmasse des Haurân. Nach der Karte von Blanckenhorn reicht die Basalttafel von Der'ât nach Westen bis an den syrischen Graben. Wo sie mit dem libanotischen System in Kontakt kommt, ist eine Dislokation vorhanden.

Basalt ist gegen Kreidekalk verworfen. Im Tell esch-Schêlha liegt die Basalttafel 1294 *m* hoch. Im Hermon erhebt sich die Antiklinale von Jurakalk bis zur Höhe von 2559 *m*. Die Basalte senken sich genau so wie von Süden so auch von Westen nach Osten hin unter die Schotter von Damaskus (693 *m* hoch gelegen). Hier lagern sich die Schotter an den Antilibanon und dieses Verhältnis gilt auch weiterhin nach Osten.

Die Dislokation vom Südfuß des Hermon läuft in NO-Richtung nach Damaskus, von hier weiter nach NO bis über Dumêr hinaus. Die aus NNO herunterstreichenden Ketten des Antilibanon werden

von der Dislokation quer abgeschnitten. Die Libanonkalke, die senonen Mergel, endlich die eozänen Kalke brechen längs der Dislokation quer ab.

b) Der Antilibanon.

Die beiliegenden Bilder geben ein klares Bild der Lagerungsverhältnisse der südlichen Vorlagen des Antilibanon.

Das tiefste Schichtglied ist der Libanonkalk. Er tritt in der Kette Kalabât el-Mezze und im Jebel Kasjun als Kern einer nach Süden geneigten Antikline auf. Von Diener wurde diese Kalkmasse noch für Eozän gehalten. Die konkordante Überlagerung durch die typischen senonen Kreidemergel mit

Gryphaea vesicularis

zeigt, daß man es mit typischen Libanonkalk zu tun hat.

Darüber folgt das Senon. Blanckenhorn unterscheidet in Palästina zwei Stufen. Das Santonien enthält im allgemeinen eine Ammonitenfauna, reich an Formen der Gattung *Schlönbachia*, in einem milden Kreidekalk, dem sogenannten Ka'kule. Die höhere Abteilung fällt ganz dem Campanien zu mit Ostreen, Incoceramen, Arciden, mit Scalaria, mit Baculiten (*Baculites syriacus*) u. a. Danien fehlt.

Es scheint, daß diese Zweiteilung auch im Antilibanon vorhanden ist. Aus den tieferen Horizonten, ebenfalls aus einem reichen milden Kalk, fand ich eine Anzahl von Schlönbachien in Abdrücken, während in der Nähe der Eozänbänder Baculitenmergel, Mergel mit *Scalaria*, Inoceramenabdrücken und *Astarte* gefunden wurden. Darüber folgen Nummulitenkalke.

Diskordant über diesen Schichten, von Diener noch dem Eozän zugerechnet, folgen Schotter. Sie liegen dem Eozänkalk auf, damit durch mächtige Brekzien so eng verbunden, daß man sie in Anbetracht der großen Störungen, welche die Schotter noch erlitten haben, für relativ alt halten

Profil 12.

Linkes Ufer des Nahr el Barada bei Ain Fighe.

Libanotisches System.

1 Libanonkalk.
2 Mergel.
3 Kalkige Kreidebank mit Hornsteinen.
4 Mergel.
5 Wie 3.
6 Kreidemergel.
7 Eozänkalk mit Nummuliten.
8 Grobes Kalkblockwerk.
9 Schotter.

möchte. An anderen Stellen liegen diese Schotter wieder auf Senon (Profil 13). Ich habe im Heğâz ähnliche Schotter, sehr gestört, gefunden. Sie scheinen in der Tat von großer Verbreitung zu sein.

Diese Schotter bilden die breite Mulde Ṣaḥrâ, sie finden sich in weiter Verbreitung bei Zebedani und bei Ẓahle in der Biḳâ'.

Ich habe diese Schotter für miozän oder altdiluvial gehalten. Nach Blankenhorn sind sie in der Tat altdiluvial, IV. Mediterranstufe oder (I.) Günseiszeit.

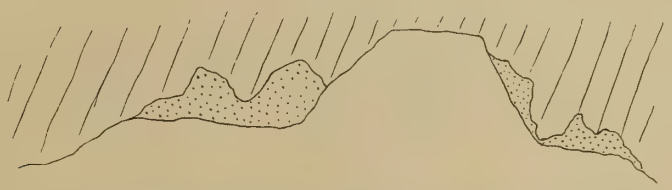
Daneben finden sich hoch über dem heutigen Bette des Barada Schotterterrassen, die nicht mehr gestört und viel jünger sind (Profil 13).

Profil 13.

1 Senonmergel. 2 Hornsteinzone. 3 Eozänkalk. 4 Schotter.

Wenn wir vom Jebel Kasjun nach Süden schauen, sehen wir im Süden die große Basalttafel ansteigen, gegen Osten zu übergehend in die Tafel der arabischen Wüste. Gegen Westen zu sieht man das gleiche Bild der Senke der Damaszene (Bild 1).

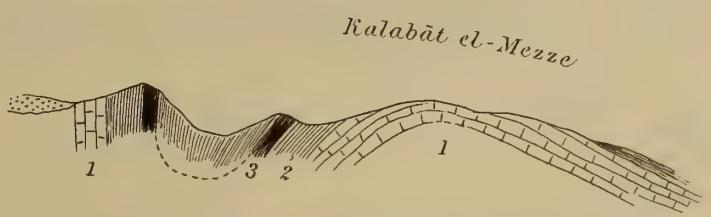
Profil 14.



Die jungen ungestörten Schotter des Nahr el Barada.

Steil erhebt sich der Kasjun über die Damaszene. Unten stehen — Profil 14 — die senonen Mergel an, Hornsteine einschließend. Der Berg baut eine nach Süden umgelegte Antiklinale von

Profil 15.

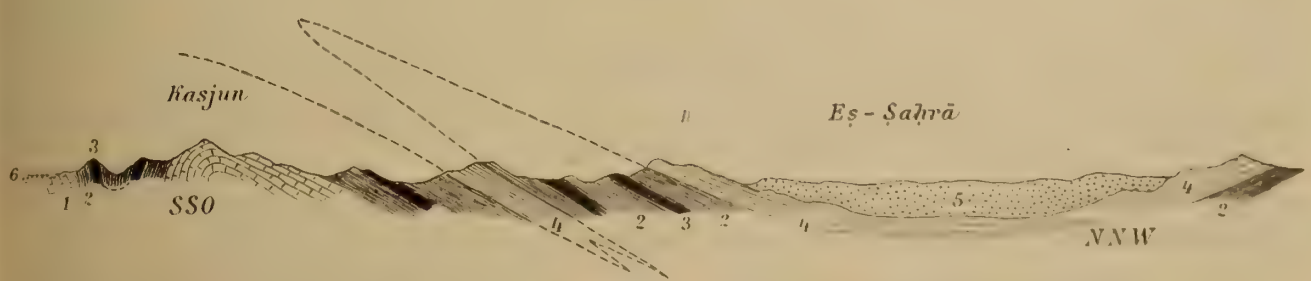


1 Libanonkalk. 2 Senonmergel. 3 Hornsteinbänder.

Libanonkalk (Turon). Im Halabat el Mezze sinken die Libanonkalke anscheinend mit einer Monoklinalfalte in die Tiefe. Daran schließt sich eine kleine Synklinale von Senon, zwei Hornsteinhorizonte einschließend. Gegen die Ebene zu tauchen wieder Kalke auf, wahrscheinlich Libanonkalk (Profil 15).

Untersuchen wir das Profil 16.

Profil 16.



1 Libanonkalk.
2 Senonmergel.
3 Hornsteinzonen.
4 Eozänkalk.
5 Gestörte Schotter.
6 Schotter.

Im Kasjun folgen auf die stark nach Süden umgelegte Antiklinale von Libanonkalk die Senonmergel, Hornsteine einschließend. Darüber kommt ein dickes Eozänband, darüber isoklinal Senonmergel mit zwei Hornsteinzügen. Wieder folgt Eozänkalk mit Nummuliten. Diskordant liegen die Schotter. Jenseits tauchen bei Bessima wieder die eozänen Kalke auf, darunter die Senonmergel.

Das Profil lehrt, daß auf die Antiklinale eine breite Zone von Senonmergel folgt, der ein Band eozäner Kalke isoklinal eingefaltet ist. Die Mächtigkeit des Senon ist eine tektonische. Die Libanonkalk - Antiklinale sowie die eingefalteten Eozänkalke zeigen eine nicht unbeträchtliche Südbewegung an. Die Schotter von Eṣ-Ṣaḥrâ bilden eine breite Mulde.

Weiter folgen bei El-Fidsche zwei Aufbrüche von Senon mit einem Kerne von Libanonkalk. Dann folgt durch eine Verwerfung geschieden Libanonkalk, den Jebel Bisân aufbauend (Profil 17).

Auf dem Bild 1 überblicken wir die Damaszene, im Vordergrunde Es-Ṣaleḥije, dann Damaskus, nach Süden die zum Hauran aufsteigende Basaltmasse. Nach Osten zu geht sie in die Wüstentafel über.

Im Bilde 2 hat man links die Basaltfelder der Damaszene, rechts den Kalabat el - Mezze. Die Libanonkalke sinken gegen die Ebene in die Tiefe, kommen aber in der Ebene in niedrigen Hügeln nochmals an den Tag, eine Mulde steilstehender Senonmergel mit Hornsteinzügen einschließend. Siehe auch Profil 15.

Weiter nach Norden überlagern die Libanonkalke des El-Mezze Senonmergel, die gegen den Barada zu in die Tiefe gehen. Das Bild 3 zeigt die Niederung des Barada mit dem Orte Dummâr. Im

Profil 17.

1 Libanonkalk.
2 Senonmergel.
3 Eozänkalk.
4 Schotter (gestört).
5 Schotter der Damaszene.
6 Basalttafel des Hauran.

Vordergrunde *LK* = Libanonkalk der Antiklinale des Kasjun. *Km* sind Senonmergel. Das eingefaltete Eozänkalkband (*E*) tritt als schwarze feine Linie, weithin kenntlich, schon hervor inmitten der glänzenden schneeweißen Senonmergel, *KM* sind wieder Senonmergel. Im Hintergrunde bilden die Schotter (*Sch*) die weite Niederung Es-Ṣaḥra.

Im Bilde 4 folgen über Libanonkalk (*LK*) Senonmergel (*KM*), dann Eozänkalke (*E*), dann wieder Kreidemergel (*KM*), endlich die Schotter (*Sch*) von Ṣaḥra. Im Hintergrunde erscheint der Hauptkamm des Antilibanon in der Richtung gegen NNO. Diener hat Falten bereits weiter östlich aufgefunden. Blanckenhorn spricht ebenfalls von Falten, Antiklinalen. Aber diese starken Südbewegungen, wie sie hier dargelegt wurden, sind doch zu auffallend, als daß sie nicht auf einen intensiven lateralen Schub in der Richtung gegen Süden zurückgeführt werden konnten.

Die Dislokationslinie von Damaskus ist keine einfache Verwerfung oder Flexur. Dazu sind die Damaszene und der Antilibanon zu verschieden gebaut.

Der Antilibanon scheint eher durch einen Schub von NW her gleichsam mit seinem gefalteten Stirnrande ein wenig über die Damaszene hinwegzutreten, wie das im Profil 17 dargestellt wurde. So wie der Taurus über das Vorland sich schiebt, so überschiebt der Antilibanon die Damaszene. Nur unendlich kleiner sind hier die Verhältnisse.

Die östlichen Vorlagen des Antilibanon heben sich stark ab vom westlichen, weitaus höher aufsteigenden Antilibanon. Der Libanonkalk des Turon ist der Hauptbaustein. Er ist zu einer mächtigen Antiklinale aufgewölbt, viel höher emporgetragen als die Vorlagen. Aber die Antiklinale ist gespalten. Die Furche von Zebedani, bedeckt von jungen Schottern, begleitet ein tiefer Einbruch. Senone Mergel sind tief zwischen zwei stehen gebliebene Schollen von Libanonkalk eingesenkt. Ein solcher Einbruch zerspaltet auch den Dschebelesch-Scherki. Im allgemeinen fallen die Libanonkalke von Zebedani nach außenhin ab, also gegen Westen zu in die Biḳâʿ, nach Osten gegen die Vorlagen zu. Ein Bruch bildet gegen letztere wieder die Grenze.

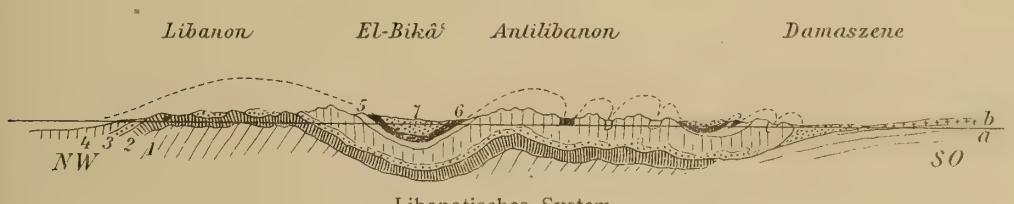
c) Die Bikâʿ.

Die Biḳâ wird meist aufgefaßt als eine Senke, ein Einbruch, trennend Libanon und Antilibanon. Die Biḳâʿ wird auch aufgefaßt als die Fortsetzung des großen syrischen Grabens.

Nun wird die Meinung vertreten, daß es sich nicht um einen Graben handelt, hervorgegangen durch Einbruch, sondern um eine tief eingepreßte und zerbrochene Synklinale. Es mag Fälle geben, wo eine Scheidung zwischen einem echten Graben und einer gebrochenen Synklinale nicht leicht wird, wo die Grenze zwischen Falten- und Bruchstruktur verwischt ist, weil die Falte noch nicht so ausgesprochen ist. Vielleicht repräsentiert der Libanon gerade ein Gebiet, wo eine scharfe Scheidung zwischen Strukturen, hervorgegangen aus Faltung oder Bruch, nicht so offenkundig ist. Darum wird der Beweis, die Biḳâʿ sei aus Faltung hervorgegangen, nicht so unmittelbar.

Wenn wir ganz absehen von der jungen Bedeckung mit Schottern, so zeigt die geologische Karte von anstehendem Gebirge die Senke flankiert von Eozän und Senon. Die Senonmergel treten infolge der hellen Farbe deutlich in Erscheinung. Unter dem Senon erscheint der Libanonkalk. Er fällt beiderseits in die Senke ein. Auch die Kreidemergel fallen gegen die Biḳâʿ zu. Dieses Einfallen geschieht beiderseits so gleichmäßig, so ruhig, daß man sich nicht des Gedankens erwehren kann, Senon und Eozän ziehen unter dem Schotter durch, bilden den Untergrund der Biḳâʿ. Eozän und Senon verbinden sich im Untergrunde in flach muldenförmiger Lagerung. Wenn das der Fall ist,

Profil 18.



Libanotisches System.

1 Grundgebirge.
2 Jura.
3 Trigonien- (Nubischer) Sandstein (Cenoman).
4 Libanonkalk (Turon).
5 Senonmergel.
6 Eozänkalk.
7 Schotter.

Syrische Tafel.

a Eozän. *b* Basalt.

dann ist die Biḳâʿ eine echte Synklinale, tief eingesenkt zwischen die mächtiger stehenden Falten des Libanon und Antilibanon.

Die Voraussetzung, Senon und Eozän scheinen sich in synklinaler Lagerung im Untergrunde der Biḳâʿ zu verbinden, dürfte den Tatsachen entsprechen, denn weiter im Süden von Zahle sind die jungen Schotter nicht mehr vorhanden.

Eozän und Senon treten zutage, erscheinen grabenförmig zwischen den Libanonkalken.

Die überstürzten Falten in den Vorlagen des Antilibanon fordern, daß auch im übrigen Gebirge Faltungsstrukturen vorhanden sind. Denn diese liegenden Eozänfalten sind keineswegs Falten, hervor-

gegangen bei der Einsenkung der Damaszene, also eine lokale Rückfaltung, sondern ein weithin verfolgbares Strukturbild, das eben ein Ausdruck stärkerer Faltung ist.

Diese Faltungserscheinungen fordern, die Biḳâʿ als Synklinale aufzufassen. Der Libanon ist ein Gebirge, nicht entstanden infolge Hebung, domförmiger Aufwölbung, wie Diener meinte, er ist hervorgegangen durch stärkere Betonung des lateralen Druckes, wie Blankenhorn schon bemerkt hat.

d) Der Libanon.

Von Beirut nach Ẓahle gibt der Libanon im Profil das Bild einer mächtigen stehenden, zum Teil etwas gebrochenen Antikline. Im Kern erscheinen die Jurakalke. Darüber der Trigoniensandstein, der selbst wieder von Libanonkalk überlagert wird. Gegen Beirut zu stehen die tieferen Glieder an Jura und Trigoniensandstein. In die Biḳâʿ sinkt der Libanonkalk von der Höhe des Gebirges in die Tiefe, in der Biḳâʿ bedeckt noch von Senon und Eozän. Gegen Beirut selbst taucht ebenfalls über dem Sandstein der Libanonkalk meerwärts in die Tiefe. Die Verhältnisse des Baues des Libanon sind längs der Bahn völlig eindeutig aufgeschlossen.

Literaturverzeichnis.

1. H. Abich, Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern, II, Geologie des armenischen Hochlandes, 4°, Wien 1882.
2. — III Geologie des armenischen Hochlandes, II, Osthälfte, 1887.
3. Bellamy und Brown, Cypern, London 1905.
4. G. Berg, Geologische Beobachtungen in Kleinasien. Z. D. Geol. Ges., LXII, 1910, 462—515.
5. A. Bergeat, Zur Geologie der massiven Gesteine der Insel Cypern (Tschermak's Mineral.-petrogr. Mitt., XII, 1891, p. 263—312, pl, VIII—IX).
6. — Zur Geologie der massiven Gesteine der Insel Cypern. Inaug.-Diss., Wien 1892, p. 27.

M. Blankenhorn. Beiträge zur Geologie Syriens:

7. 1. Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nordsyrien mit besonderer Berücksichtigung der paläontologischen Verhältnisse nebst einem Anhang über den jurassischen Glaudarienkalk. Eine geognostisch-paläontol. Monograph., 4°, mit 11 Lichtdrucktafeln, Cassel 1890.
8. — 2. Das Eozän in Syrien, mit 3 Taf., Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., April 1890.
9. — 3. Das marine Miozän in Syrien. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., Wien 1890.
10. — Grundzüge der Geologie und physikalischen Geographie von Nordsyrien, Berlin 1891.
11. — Naturwissenschaftliche Studien am Toten Meere und im Jordantale. Bericht über eine im Jahre 1908 (im Auftrage S. M. des Sultans der Türkei Abdul Hamid II. und mit Unterstützung der Berliner Jagor-Stiftung) unternommene Forschungsreise in Palästina nebst einem Appendix: Bericht des Zoologen der Expedition, Aharoni. 8°, VII, u. 478 S. mit 6 Taf. u. 1 geol. Karte, Berlin nat. 1912, Friedländer u. Sohn.
12. — Kurzer Abriß der Geologie Palästinas, Leipzig 1912.
13. — Die Strukturlinien Syriens und des Roten Meeres (v. Richthofen, Festschr., Berlin 1893, p. 115 bis 180).
14. G. Bukowski, Grundzüge des geol. Baues der Insel Rhodus. Sitzungsb. k. Akad. Wiss., Wien, Math.-nat. Kl., XCVIII, Abt. I, 1889, p. 208—272 (und XLVIII, p. 653—669).
15. — Geol. Übersichtskarte der Insel Rhodus, Jahrb. d. k. geol. Reichsanstalt, Wien XLVIII, 1898, p. 517—688.
16. L. Cayeux, Phénomènes de chariage dans la Méditerranée orientale, C. R. Ac. Sc. t. CXXXVI, p. 474—476.
17. — Lignes directrices de plissements de l'île de Crête. Compt. rend. de la IXe sect. du Congrès géol. internat., Vienne 1903, p. 382.
18. C. Diener, Libanon, in 8°, Wien, 1891.

19. F. Frech, Geologische Beobachtungen im pontischen Gebirge. Oberkreide, Flysch und mitteltertiäre Masseneruptionen bei Trapezunt, Kerasunt und Ordu. Neues Jahrb. f. Min., 1913, I, Heft 1, 1—24. Mit 2 Taf. im Text.

20. — Über den Gebirgsbau des Taurus. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1911. Brief. Mitt., p. 9.

21. — Über den Gebirgsbau des Taurus in seiner Bedeutung für die Beziehungen der europäischen und asiatischen Gebirge. Sitzungsb. d. königl. preuß. Akad. d. Wiss., 1912, XXXV, p. 1177 bis 1196.

22. Th. Fuchs, Über einige Hieroglyphen und Fucoiden aus den paläozoischen Schichten von Hadjin. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss., Bd. XCI, Abt. I, p. 327, Wien 1902.

23. A. Gaudry, Géologie de l'île de Chypre, Mém. Soc. Géol. de Fr., 2e sér., VII, 1859, p. 149—314, carte.

24. H. Grothe, Vorderasienexpedition. I. Fachwissenschaftliche Ergebnisse, 1. Teil, 194 S., Leipzig 1911. Hiersemann.

25. L. Kober, Bericht über eine geologische Reise in Mittelsyrien und im nordöstlichen Taurus. Vortrag in d. geolog. Ges. in Wien, Mitt. d. geol. Ges. 1910, Bd. III.

26. — Bericht über geologische Reisen im Ḥeǧâz, Syrien und nordöstlichen Taurus. Vortrag in der k. k. geogr. Ges. in Wien, 1911.

27. — Referat über die Arbeiten von Nopcza (u. Reinhardt) in Albanien, Mitt. d. geol. Ges., Wien 1912, Bd. V, Heft 4.

28. — Referat über die Arbeiten von F. Frech über das Taurusgebirge. Mitt. d. geolog. Ges., Wien 1913, Bd. VI, Heft 1.

29. — Referat über Renz, »Der Gebirgsbau Griechenlands«. Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges., 1912.

30. — Vorbericht über die Forschungsreise in den nördlichen Ḥeǧâz. Anz. d. math.-nat. Kl. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, vom 18. Mai 1911, Nr. XIII.

31. — Vorbericht über die Taurusreise. Ebenda vom 20. Oktober 1910, Nr. XX.

32. Th. Kotschyś, Reise nach Cypern und Kleinasien, Peterm. geogr. Mitt., 1862—1863.

33. K. A. Ktenas und Negri, Compt rend. Ac. Scienc., CL, 1910, 798 f.

34. V. de Langlois, Voyage dans la Cilicie et dans la montagne du Taurus. Paris 1861.

35. Edm. Naumann, Die Grundlinien Anatoliens und Zentralasiens (Hettner, Geogr. Zeitschr., II, 1896, p. 7—25, pl. I—II).

36. M. Neumayr, Geschichte des Mittelmeeres, Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, Berlin, Ser. XVII, Heft 392 ff.

37. E. Oberhummer, Die Insel Cypern. I. Teil. Quellen und Naturbeschreibung, München 1903.

38. Felix Oswald, Zur tektonischen Entwicklungsgeschichte des armenischen Hochlandes. Petermann's geogr. Mitt. Gotha, 56, 1910 (8—14) (69—74) (126—132), mit 1 Taf. u. 1 Karte.

39. — Geology of Armenia.

40. K. A. Penecke, Das Sammelergebnis Dr. Franz Schaffer's aus dem Oberdevon von Hadschin im Antitaurus. Jahrb. d. k. k. geol. R. A., Bd. LIII, 1903, p. 141.

41. A. Philippson, Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien, Heft I. Das westliche Mysien und die pergamenische Landschaft. Pet. Mitt., Erg., Heft Nr. 167, 4°, 104 S., 8 Taf., 1 Karte, Gotha 1912, J. Perthes. Siehe Schaffer, Pet. Mitt., Jahrg. 57, 1911, II, p. 80.

42. A. Philippson, Forschungen in Kleinasien, p. 20. Pet. geogr. Mitt., 57. Jahrg., 1911, I.
43. — La tectonique de l'Égéide, Ann. de Géogr., VIII, 1898, p. 112—141.
44. — Geologische Karte des westlichen Kleinasien. Leitg. Paul Langhans. In 6 Bl. Bl. 1, 1 : 300.000 Gotha (J. Perthes) 1910, 59 × 70.

45. F. Renz, Der Gebirgsbau Griechenlands. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Monatsber., Nr. 8—10, 1912. p. 487.

46. Russegger, Reisen in Europa, Asien und Afrika in den Jahren 1838—41. Stuttgart 1841, I, 1.
47. — Geognostische Karte des Taurus und seiner Nebenzweige, Wien 1842.

48. F. X. Schaffer, Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien (Sitzungsb. k. Akad. Wiss., Wien, Math.-nat. Klasse, CIX, Abt. I, 1900, p. 498—525 und CX, 1901, p. 5—18).
49. — Zur Geotektonik des südöstlichen Anatolien (Petermann's Mitt., XLVII, 1901, 132—137).
50. — I. Beiträge zur Kenntnis des Miozänbeckens von Cilicien. Mit 1 Taf. und 3 Textfig. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 51. Bd. 1901.
51. — Geographische Erläuterungen zu: Eine marine Neogenfauna aus Cilicien von F. Toula etc. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1902.
52. — Zur Geotektonik des südöstlichen Kleinasien, II, Peterm. geogr. Mitt., 1902.
53. — Beiträge zur Kenntnis des Miozänbeckens von Cilicien, II. Teil, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 52, Wien 1902, p. 32.
54. — Cilicia, Peterm. Mitt., Ergänzungsheft Nr. 141, 1903.
55. — Grundzüge des geologischen Baues von Türkisch-Armenien und dem östlichen Anatolien Peterm. geogr. Mitt., 53. Bd., 1907, p. 145.
56. — Zur Geologie von Persien, ibidem, Ergänz. Heft Nr. 122, 1897, 72 S.

57. E. Suess, Antlitz der Erde, III/1.
58. — Die Brüche des östl. Afrika, Denkschr. kais. Akad. Wiss., Wien, LVIII, 1891, p. 571—574.

59. P. de Tschihatcheff, Asie mineure, Geologie, I—III, Paris 1867—1869.
60. — Paléontologie, mit Atlas, Paris 1866.

61. F. Teller, Geologische Beobachtungen auf der Insel Chios, Denkschr. k. Akad. d. Wiss., Wien, Math.-naturw. Kl., XL, 1880, p. 340—356.

62. E. Tietze, Beiträge zur Geologie von Lykien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. XXXV, 1885, p. 283—386.

63. Thomson, in C. Ritter, Die Erdkunde, XVII. Teil, I, p. 813—817.

64. F. Toula, Eine geologische Reise nach Kleinasien, Neues Jahrb. f. Min., 1899, I, p. 63—70.
65. — Über den Fundort der marinen Neogenfossilien aus Cilicien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1901, II.

66. F. Unger und Th. Kotschy, Die Insel Cypern, in 8°, Wien 1865.

67. v. Zahn, Die Stellung Armeniens im Gebirgsbaue von Vorderasien unter besonderer Berücksichtigung der türk. Teile. Veröff. d. Inst. f. Meereskunde, Berlin.

68. A. Zdarsky, Die Eruptivgesteine des Troodosgebirges auf der Insel Cypern und seine Asbestlagerstätten. Zeitschr. prakt. Geol., Berlin 1910, p. 340—346.

Tafel I.

Strukturkarte des Taurus und der nordsyrischen Tafel nach älteren und eigenen Aufnahmen mit einem Profile, entworfen von L. KOBER. 1914

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel II.

Die Strukturlinien Syriens u. d. Taurus, entworfen
von
L. KOBER.
1914

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel III.

Erklärung zur Tafel III.

Einzelbilder aus dem Panorama des Jebel-Kasjun, N von Damaskus.

Bild 1. Blick vom Kasjun nach Süden. Sale hije und Damaskus im Bild. Im Hintergrund die basaltischen Ausläufer des Hauran. Links die arabische Tafel.

Bild 2. Blick gegen W auf den Abbruch des Kalabat el Mezze. Im Vordergrunde das Durchbruchtal des Nahr el Barada. Im Hintergrunde der Hermon. *LK* = Libanonkalk, *KM* = senone weiße Kreidemergel.

Bild 3. Blick nach N in das Tal des Barada. Im Hintergrunde der Antilibanon. *LK* = Libanonkalk, *KM* = Kreidemergel des Senon, *E* = eingefaltete Eozänkalke, *Sch* = Schotterfläche der Ebene Es-Sahra.

Bild 4. Blick gegen NO. Im Hintergrunde der Antilibanon, in der Mitte des Bildes die große Schotterebene, im Vordergrunde mächtige, nach S gefaltete Senonkreidemergel mit eingefaltetem Eozän, *H* = Hornsteinbänder.

Fig. 1

Fig. 3

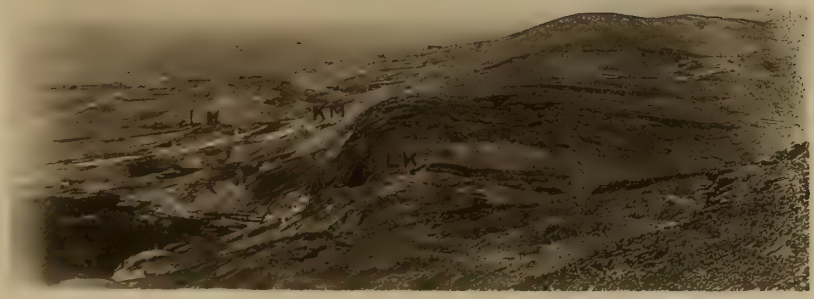


Fig. 2

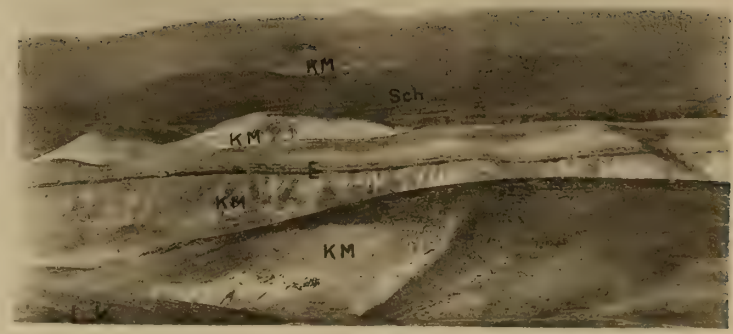


Fig. 4

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien

BEITRÄGE ZUR ANATOMIE UND SYSTEMATIK DER STYLOMATOPHOREN AUS DEM GEBIETE DER MONARCHIE UND DER ANGRENZENDEN BALKAN-LÄNDER

VON

DR. A. J. WAGNER

K. u. K. OBERSTABSARZT d. R. IN DIEMLACH BEI BRUCK a. d. MUR, STEIERMARK

Mit 24 Tafeln

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 22. MAI 1914

Einleitung.

Der Vorwurf des amerikanischen Zoologen Pilsbry, in Europa befände sich das Studium der Heliceen in einem halbchaotischen Zustande, da nur wenige Formen anatomisch untersucht wären und dementsprechend die Kenntnis dieser Gruppen eine unvollkommene, nur das Gehäuse umfassende sei, mußte besonders auch Österreich-Ungarn mit seiner besonders reich entwickelten Molluskenfauna treffen.

Die Malakozoologen Deutschlands, Frankreichs und Englands haben uns schon seit längerer Zeit mit den anatomischen Verhältnissen der wichtigsten Formelemente ihrerer heimischen Molluskenfauna bekannt gemacht. Die Publikationen von Ad. Schmidt, Ihering, Wiegmann, Lehmann, Shepman, Bourguignat und besonders jene von P. Hesse erweiterten auch die Kenntnisse der Molluskenfauna von Österreich-Ungarn, da ja zahlreiche Formelemente unserer Fauna auch in Deutschland und Frankreich auftreten, anderseits auch ostalpine und karpatische Formen untersucht und beschrieben wurden. Wie jedoch P. Hesse richtig bemerkt, fördert die isolierte Untersuchung einzelner Formen aus verschiedenen Gruppen die Kenntnis unserer Wissenschaft nur wenig, indem nur der Vergleich ganzer Formenreihen und Gruppen eine entsprechende Übersicht über die Verhältnisse bestimmter Organe ermöglicht und so die Beziehungen derselben zueinander erkennen läßt.

Ein zu so umfassenden Untersuchungen geeignetes Studienmaterial kann jedoch nur mühsam zusammengetragen werden; eine ausreichende Beobachtung der Weichteile erfordert möglichst frische Exemplare, indem jede Konservierung dieselben mehr oder minder verändert; dies betrifft zunächst die oft so charakteristische Färbung und durch Schrumpfung erleiden sowohl die äußere Form als die Lagerung der inneren Organe störende Verzerrungen. So muß sich in den meisten Fällen die anatomische Untersuchung auf jene Organe beschränken, welche erfahrungsgemäß für die einzelnen Gruppen charakteristisch sind und durch Konservierung die geringsten Veränderungen erleiden. Solche konstante Merkmale finden wir zunächst in den Verhältnissen der Sexualorgane, des Pharynx mit Kiefer und Radula, während andere Organe und Organsysteme, wie die Lage der Nieren und die Beschaffenheit des Harnleiters, das Gefäß und

Nervensystem nur von wenigen Formen annähernd vollkommen bekannt sind und aus diesem Grunde zum Vergleiche wenig herangezogen werden. Ein direkter Vergleich der zarten und oft sehr komplizierten Sexualorgane ist nur selten möglich, derselbe wird aber wesentlich durch die Abbildungen erleichtert, welche mit Reichert's Zeichenapparat angefertigt wurden und die Verhältnisse der präparierten Organe genau wiedergeben; freilich können auch diese Abbildungen nur das enthalten, was präpariert und gesehen wurde, erfahrungsgemäß werden aber zarte und oft rudimentär entwickelte Organteile bei der Präparation leicht übersehen, besonders wenn die Dimensionen der Tiere nur wenige Millimeter betragen. Meine Präparationstechnik wird also viele Mängel aufweisen, da man, wie Ad. Schmidt richtig bemerkt, oft erst während einer Arbeit richtig in diese hineinwächst und mit zunehmender Erfahrung mehr sieht und besser deutet. Die Lagerung einzelner Organe kann oft nur während der Sektion richtig beurteilt werden und ein solches Versäumnis ist nicht leicht gut zu machen, wenn nur ein Exemplar vorhanden war.

Trotz dieser Schwierigkeiten ist es mir im Verlaufe der letzten fünf Jahre gelungen, eine große Zahl der im Gebiete vorkommenden Formen der Stylomatophoren soweit anatomisch zu untersuchen, daß die gewonnenen Resultate die vorhandenen Lücken wesentlich ergänzen.

In der vorliegenden Abhandlung werden die Beziehungen der Raublungenschnecken zu verwandten Gruppen pflanzenfressender Stylomatophoren erörtert und im Anschlusse die Systematik der Familien der Testacelliden, Zonitiden, Vitriniden sowie der Subfamilie der Fruticicolinen mit besonderer Berücksichtigung der im Gebiete der Monarchie und den angrenzenden Balkanländer beobachteten Formen durchgeführt.

Die Beziehungen dieser Gruppen zueinander werden sowohl von der Übereinstimmung der inneren Organe als jener der Gehäuse abgeleitet, denn eine Vernachlässigung der Gehäuse muß ebenso zu unvollkommenen Resultaten führen, wie dies die ausschließliche Berücksichtigung derselben verursacht hat. Bekanntlich können bei genauer Beobachtung und entsprechender Erfahrung aus dem Skelet der Wirbeltiere, ja aus Teilen desselben weitreichende und sichere Schlüsse auf die Organisation der betreffenden Tierform gezogen werden; dies trifft auch bei den Schalen der Mollusken zu, welche ihrer Funktion nach mehrfache Analogien mit dem Skelete der Tiere erkennen lassen. So stellt das Gehäuse eine schützende Hülle wichtiger Organe (Zwitterdrüse, Leber oder des ganzen Eingeweidesackes) dar und bietet andrerseits dem Muskelsystem einen festen Stützpunkt, indem das Retraktorensystem an der Schalenspindel inseriert und in feste Verbindung mit dem Gehäuse tritt.

Die umfangreiche und so mühsam aufgebaute Literatur, welche lediglich die Schalen der Mollusken behandelt, ist durchaus nicht unrichtig oder gar überflüssig, sondern nur ergänzungsbedürftig; systematishe Kategorien, welche lediglich mit Rücksicht auf die Merkmale der Gehäuse aufgestellt wurden, kommen den natürlichen Verhältnissen sogar vielfach näher als solche, welche sich vorzüglich auf Kiefer und Radula stützen. Es wird ferner auch von Anatomen darauf hingewiesen, daß die Merkmale der inneren Organe wohl in besonderem Grade geeignet sind, die Beziehungen der Formen zueinander klarzulegen, so daß verwandte Formen zu natürlichen Gruppen und solche zu systematischen Kategorien höherer Ordnung zusammengefaßt werden können; die Unterscheidung der einzelnen Formen und Arten werde jedoch durch diese Merkmale nicht gefördert. Nach meinen Beobachtungen glaube ich jedoch annehmen zu dürfen, daß diese Unzulänglichkeit der anatomischen Untersuchung nur auf die noch unvollkommenen Untersuchungsmethoden sowie den Mangel einer gleichmäßigen und entsprechend detailierten Terminologie zurückzuführen ist; momentan sind jedoch die Merkmale der Gehäuse für die Unterscheidung der Formen und Arten in den meisten Fällen allein entscheidend.

Bezüglich der anatomischen Verhältnisse anderer Gruppen der Stylomatophoren des Gebietes verweise ich auf nachstehende Publikationen: Die Familie des Clausiliidae von Dr. A. J. Wagner, in Roßmäßler's Iconographie, II, v. 21, 1913 bis 1914. Über schalentragende Landmollusken aus Albanien und Nachbargebieten von Dr. R. Sturany und Dr. A. J. Wagner. Denkschriften der Wiener Akademie, Bd. 91, 1914.

Diemlach bei Bruck a. d. Mur, Mai 1914.

Beziehungen der Raublungenschnecken zu pflanzenfressenden Stylomatophoren.

Die bisher unter der Bezeichnung *Agnatha* zusammengefaßten Raublungenschnecken werden heute wohl auf Grund äußerer Merkmale und besonders solcher der Schale auf mehrere Familien verteilt; mit Rücksicht auf die allen diesen Gruppen eigentümlichen Verhältnisse von Pharynx, Kiefer und Radula werden dieselben jedoch noch immer in nähere Beziehungen zueinander und in scharfen Gegensatz zu den pflanzenfressenden Lungenschnecken gebracht.

Alle Raublungenschnecken besitzen einen kräftig entwickelten, im Verhältnis zu den übrigen Organen oft auffallend großen Pharynx; ein Kiefer fehlt nicht, sondern stellt zumeist nur eine weiche und dünne Membran dar. Die Radula ist im Verhältnis zum Tiere oft auffallend groß; die eigentümlich geformten Zahnplatten derselben sind in zahlreichen Querreihen, aber oft nur in verhältnismäßig wenigen Längsreihen angeordnet, so daß die Radula vielfach lang und schmal, also bandförmig erscheint (*Streptaxidae*). Die Längsreihen bilden ferner zwei gleichbreite Seitenfelder, innerhalb welcher die Querreihen sich in mehr oder minder spitzem Winkel in der Mittellinie treffen. Bei einigen Gruppen (*Ennea* H. und A. Ad., *Streptaxis* Gray, *Gibbulina* Beck, *Glandina* Schum.) ist ein symmetrischer Mittelzahn vorhanden, welcher immer kleiner als die Seitenzähne ist, mitunter sogar rudimentär erscheint, bei anderen Gruppen (*Testacella* Cuv., *Daudebardia* Hartm.) fehlt der Mittelzahn vollkommen. Dieser anscheinend geringfügige Unterschied gewinnt in Verbindung mit anderen ebenfalls abweichenden Merkmalen des Tieres und der Schale eine besondere Bedeutung und zeigt zunächst, daß auch das Gebiß der Raublungenschnecken nicht gleichartig ist. Für alle Gruppen der Raublungenschnecken sind aber die Seiten- und Randzähne charakteristisch, welche stets einen langen, stachel- oder sensenförmigen Dentikel besitzen, gegen die Mitte und die Ränder zu kleiner werden, sonst aber gleichartig erscheinen; zumeist ist am Dentikel nur eine Hauptspitze entwickelt, während eine Nebenspitze nur bei einigen Formen angedeutet erscheint.

Die von mir anatomisch untersuchten Raublungenschnecken (Formen der Gruppen *Ennea* Ad., *Gibbulina* Beck, *Streptaxis* Gray, *Testacella* Cuv., *Daudebardia* Hartm., *Glandina* Schum.) besitzen oft sehr lebhaft gefärbte Weichteile; dieser Farbstoff bleibt mitunter auch bei den in Alkohol eingelegten Tieren erhalten und löst sich in Wasser und Alkohol. Bei den von mir anatomisch untersuchten Raublungenschnecken fanden sich im allgemeinen wohl einfach, doch nicht übereinstimmend organisierte Sexualorgane; vielfach erscheinen dieselben ihren Dimensionen nach im Verhältnisse zu den Verdauungsorganen auffallend klein. Die bei den Gruppen der pflanzenfressenden Stylomatophoren vielfach vorhandenen Appendiculae des weiblichen Genitaltraktes (Gland. muscosae, Pfeilsack) fehlen hier immer, auch besitzt der Blasenstiel kein Divertikel; nur am Penis wird bei einigen Gruppen ein Appendix beobachtet.

Damit erscheinen die allen Gruppen der Raublungenschnecken gemeinsamen Merkmale erschöpft.

Am Kiefer der Stylomatophoren können wir im allgemeinen alle Übergänge von einer festen hornartigen bis zur dünnen, häutigen Beschaffenheit desselben beobachten. Die besondere Form desselben zeigt schon bei verschiedenen Individuen einer Art bemerkbare Schwankungen; noch deutlicher ist dies bei verschiedenen Arten einer Gruppe der Fall, doch wird bei verwandten Formen zumeist ein bestimmter Typus festgehalten.

An der Radula der Stylomatophoren sehen wir zunächst zwei Haupttypen der Zahnplatten, indem dieselben nur eine Hauptspitze oder daneben noch eine oder mehrere Nebenspitzen besitzen; diese Spitzen sind außerdem etweder abgerundet oder spitzig, kurz und breit oder stachel- bis sensenförmig verlängert, symmetrisch oder asymmetrisch geformt; mituntnr wird neben der Entwickelung von Nebenspitzen auch eine Spaltung der Hauptspitzen beobachtet. Besonders charakteristisch ist die zumeist vorhandene sym-

metrische Mittelplatte im Gegensatze zu den mehr oder minder asymmetrischen Seiten und Randplatten, indem dieselbe außerdem entweder gleichgroß oder wesentlich kleiner als jene erscheint. So ergibt sich aus der Kombination dieser Merkmale, sowie der wechselnden Zahl der in Längs- und Querreihen angeordneten Zahnplatten die große Mannigfaltigkeit der Radulaformen bei den Stylomatophoren. Auch mit Rücksicht auf die Radula finden wir bei nahe verwandten Formen im allgemeinen sehr ähnliche, ja vielfach vollkommen übereinstimmende Verhältnisse, um so auffallender erscheint daher die Beobachtung, daß mitunter einzelne Arten einer auch anatomisch scharf begrenzten Gruppe bezüglich des Kiefers und der Radula vollkommen abweichende Verhältnisse aufweisen. So finden wir bei *Vidovicia* (*Campylaea* olim) *coerulans* C. Pfr., welche mit Rücksicht auf die Sexualorgane und das Gehäuse vollkommen mit den Campyläinen übereinstimmt, einen dünnen, glatten Kiefer und höchst eigentümliche Verhältnisse der Radula; in ähnlicher Weise weicht auch *Allognathus grateloupi* Graels von den Helicinen ab.

Kiefer und Radula erleiden durch Anpassung an bestimmte Ernährungsverhältnisse anscheinend rascher als andere Organe gewisse Veränderungen, erscheinen schließlich einseitig und haufig exzessiv entwickelt.

Im allgemeinen beobachtet man bei pflanzenfressenden Stylomatophoren kleine, zahlreiche, kurze und mehrspitzige Zahnplatten sowie einen festen hornartigen Kiefer; bei den Raublungenschnecken ist die Zahl der Zahnplatten in einer Querreihe weniger zahlreich, oft gering, dieselben sind aber verhältnismäßig groß, lang ausgezogen und besitzen nur eine gut entwickelte Hauptspitze; der Kiefer ist dünn, weich und oft nur hautartig. Neben diesen Extremen finden wir aber auch Radulaformen, welche nebeneinander sowohl lange einspitzige als kurze mehrspitzige Zähne besitzen, also Übergänge oder Kombinationen zwischen den Verhältnissen bei Pflanzen und Fleischfressern (Raubschnecken) darstellen.

Diese verschiedenen Verhältnisse werden durch nachstehende Figuren der beigegebenen Tafeln erläutert.

Taf. 1, Fig. 2. *Testacella hungarica* Soos (Raublungeschnecke); langgestreckter, sensenförmiger Dentikel mit schwach entwickelter Nebenspitze.

Taf. 1, Fig. 7. *Testacella gestroi* Issel (Raublungenschnecke); die mittleren Zähne einer Querreihe; ein symmetrischer Mittelzahn fehlt.

Taf. 2, Fig. 12. *Glandina algyra* L. (Raublungenschnecke); *a* Mittelstück einer Querreihe mit rudimentärem, symmetrischem Mittelzahn, *b* Seitenplatte mit einspitzigem Dentikel, *c* Randplatte.

Taf. 2, Fig. 16 bis 17. *Daudebardia* (*Cibinia*) *transsilvanica* Bielz (Raublungenschnecke); Fig. 16: Mittelstück einer Querreihe der Radula; stachelförmige, einspitzige Dentikel, ein symetrischer Mittelzahn fehlt; Fig. 17: Seitenzahn mit einspitzigem, stachelförmigem Dentikel.

Taf. 3, Fig. 20. *Daudebardia* (*Libania*) *sauleyi* Bgt. (Raublungenschnecke); Mittelstück einer Querreihe der Radula mit einspitzigen, stachelförmigen Dentikeln; ein Mittelzahn fehlt.

Taf. 3, Fig. 23. *Gibbulina newtoni* Ad. (Raublungenschnecke); Mittelstück einer Querreihe der Radula mit rudimentärem einspitzigen Mittelzahn und stacheltörmigen Seitenzähnen.

Taf. 3, Fig. 25. *Gibbulina mauritiana* Morl. (Raublungenschnecke); Mittelstück einer Querreihe der Radula mit symmetrischem Mittelzahn, stachelförmigen Seitenzähnen.

Taf. 4, Fig. 28. *Zonites* (*Aegopis*) *verticillus* Fér. (Pflanzenfresser); Querreihe der Radula; die einzelnen Zähne sind im allgemeinen kurz, klein und mehrspitzig; die symmetrische Mittelplatte so groß wie die Seitenplatten, der Dentikel mit zwei deutlichen Seitenspitzen; die Seitenplatten zweispitzig; die Randplatten einspitzig und stachelförmig wie bei den Raublungenschnecken.

Taf. 4, Fig. 39. *Hyalinia cellaria austriaca* A. J. Wagner (Raublungenschnecke und Pflanzenfresser); Querreihe der Radula; der symmetrische dreispitzige Mittelzahn ist wesentlich kleiner als die Seitenzähne; nur die drei inneren Seitenzähne sind zwei- bis dreispitzig, aber schon verhältnismäßig groß

und lang; die äußeren Seitenzähne, ebenso die Randzähne zunehmend größer mit einspitzigem, stachelförmigem Dentikel.

Taf. 5, Fig. 46. *Zonites* (*Aegopis*) *spelaeus* A. J. Wagner (anscheinend eine Raublungenschnecke); Querreihe der Radula mit durchwegs einspitzigen stachelförmigen Dentikeln; nur der symmetrische Mittelzahn und die inneren Seitenzähne erinnern durch ihre breite Basis und die Andeutung von Seitenspitzen an die Radula verwandter *Aegopis*-Arten.

Taf. 5, Fig. 45. *Rumina decollata* L. (Pflanzenfresser); Querreihe der Radula mit zahlreichen kleinen und kurzen sowie mehrspitzigen Zähnen; der symmetrische Mittelzahn ist hier rudimentär und erinnert an die Verhältnisse bei den Gruppen *Oleacina*, *Glandina* Schum., *Ennea* Ad., *Streptaxis* Schum., *Gibbulina* Beck.

Taf. 13, Fig. 95. *Phenacolimax pellucidus* Müller (Pflanzenfresser); Querreihe der Radula mit kleinen kurzen, durchwegs mehrspitzigen Zähnen; der symmetrische, dreispitzige Mittelzahn ist so groß wie die Seitenzähne; die Randzähne sind wohl mehrspitzig, erinnern aber durch ihre Form bereits an die Stachelform der Raublungenschnecken.

Taf. 13, Fig. 107. *Vitrina diaphana* Drap. (Pflanzenfresser); Querreihe der Radula; die mittleren Zähne mehrspitzig, die Randzähne einspitzig und stachelförmig wie bei den Raublungenschnecken.

Taf. 16, Fig. 146 *g. Fruticicola erjaveci* Brus. (Typus des Gebisses einer pflanzenfressenden Lungenschnecke); Querreihe der Radula mit zahlreichen sehr kleinen, kurzen und durchwegs mehrspitzigen Zähnen; der symmetrische Mittelzahn ist so groß wie die Seitenzähne.

Neben dieser durch Anpassung an bestimmte Ernährungsverhältnisse bewirkten verschiedenartigen Entwicklung der Mundwerkzeuge fanden wohl auch Veränderungen anderer Organe, doch vielfach in geringerem Grade statt und die Beobachtung zeigt, daß Formen mit auffallend ähnlichen Mundorganen oft sehr abweichende Verhältnisse der übrigen Organe aufweisen.

Die Raublungenschnecken haben sich eben aus verschiedenen Stammformen der Stylomatophoren entwickelt, ihre Übereinstimmung erstreckt sich zumeist nur auf den vorderen Teil des Verdauungstraktes und besonders das sogenannte Gebiß, während andere Organe wesentliche Unterschiede erkennen lassen und deutlich auf eine verschiedene Abstammung hinweisen. Der Nachweis näherer verwandtschaftlicher Beziehungen zwischen einzelnen Gruppen der Raublungenschnecken und solchen der pflanzenfressenden Stylomatophoren wird besonders durch den genauen Vergleich der Gehäuse sowie der Verhältnisse der Sexualorgane unterstützt.

Die Gehäuse der Raublungenschnecken erscheinen bei den einzelnen Gruppen derselben oft sehr verschieden, zeigen dafür eine auffallende Übereinstimmung mit Formen pflanzenfressender Stylomatophoren, mit welchen sie früher auch glatt vereinigt wurden (*Daudebardia* = *Helix*, *Glandina* = *Bulimus* = *Achatina*, *Gibbulina* = *Pupa*).

In der Familie der *Testacelliden* werden heute die Gruppen *Testacella* Cuv. und *Daudebardia* Hartm. zusammengefaßt. Die Formen des Genus *Testacella* Cuv. besitzen durchwegs rudimentäre, im Verhältnis zum Tiere auffallend kleine Gehäuse; dieselben stellen tütenförmig eingerollte, ovale Schildchen, oder einer phrygischen Mütze ähnliche Schälchen dar, welche kaum einen Umgang erkennen lassen und am Rücken des Tieres vor der Schwanzspitze liegen. Ähnlich rudimentäre Schalen besitzen auch die Formen des Genus *Daudebardia* Hartm.; bei einigen Arten dieser Gruppe werden jedoch die Gehäuse im Verhältnisse zum Tiere größer, besitzen zwei bis drei Umgänge und erscheinen so besonders in halbausgewachsenem Zustande auffallend hyalinenartig, leiten also zunächst mit Rücksicht auf die Form des Gehäuses zu den Gruppen *Hyalinia* Ag. und *Aegopina* Kob. hinüber.

Die Übereinstimmung der Gruppen *Testacella* Cuv. und *Daudebardia* Hartm., welche die Vereinigung derselben in einer Familie rechtfertigen soll, besteht also zunächst nur in der Ähnlichkeit der rudimentären Gehäuse, besonders aber in der eigentümlichen und charakteristischen Entwicklung des Kiefers und der

Radula; sehr abweichend erscheinen aber andere, sowohl äußere als innere Merkmale der Tiere. Äußerlich fällt bei den Formen des Genus *Testacella* Cuv. zunächst die nur sehr undeutlich dreiteilige Fußsohle auf, welche ich überhaupt nur bei lebenden Tieren durch die dunkler gefärbten Sohlenränder angedeutet gefunden habe, während hier bei *Daudebardia* Hartm. deutliche Furchen vorhanden sind; die Fußsohle wird ferner bei *Testacella* nur durch einen einfachen schmalen Saum begrenzt und eine Schwanzdrüse fehlt an dem abgerundeten hinteren Ende vollkommen; am Rücken sind nur zwei Furchen vorhanden und die Genitalöffnung liegt ganz vorne neben dem rechten Augenträger.

Mit Rücksicht auf die inneren Organe finden wir die Fußdrüse hier in ganzer Länge frei am Boden der Leibeshöhle (Bauchhöhle), der Schlundkopf liegt nicht in der Mediane, sondern ist nach links verschoben und die zahlreichen Retraktoren desselben inserieren sämtlich an der linken Seitenwand und der linken Hälfte der Fußfläche. Vollkommen abweichend erscheinen auch die Lagerungsverhältnisse der Organe der Mantelhöhle; der Herzbeutel liegt auf der rechten Seite der Niere und kehrt die Kammer nach vorne, die Vorkammer nach hinten (Opisthopneumonie nach Plate). An den Sexualorganen finden wir bei *Testacella* einen langen Blasenstiel, bei einigen Formen auch einen deutlichen Appendix des Penis mit zweiarmigem Musc. retractor. Von Pollonera und Plate wird bei einigen Arten dieser Gruppe (*T. haliotidea* Drap., *T. dubia* Pollon., *T. bareinonensis* Pollon.) noch ein eigentümliches Flagellum nebst einem faserförmigen Anhange beschrieben, welches ich nicht beobachtet habe.

Wesentlich abweichende Verhältnisse sind diesbezüglich bei allen Formen des Genus *Daudebardia* Hartm. vorhanden; die Fußsohle ist hier stets deutlich dreiteilig, die Seitenfelder durch Furchen begrenzt, außerdem erscheint dieselbe doppelt berandet, ebenso ist an der verlängerten Schwanzspitze eine deutliche Schwanzdrüse vorhanden; am Rücken verlaufen vier Furchen und die Geschlechtsöffnung liegt an der rechten Halsseite, also ziemlich entfernt vom rechten Augenträger. Die Fußdrüse liegt hier innerhalb der Fußmuskulatur in die obersten Muskelschichten des Fußes eingebettet; der verhältnismäßig kleinere Schlundkopf besitzt paarige Retraktoren, welche an den Seiten entspringen; bei einigen Arten (*Daudebardia* s. str. = *Rufina* Clen.) verschmelzen dieselben hinter dem Schlundkopf, dringen als unpaarer Muskel in den Eingeweidesack und inserieren an der Schalenspindel; bei den Arten der Gruppen *Libania* Bgt. und *Carpathica* Wagner bleiben jedoch diese Muskel paarig und inserieren an der linken Seitenwand. Die Sexualorgane stets ohne Appendix und Appendicula, die rundliche Samenblase kurz bis sehr kurz gestielt.

Wir sehen aus diesem Befund, daß die Übereinstimmung der beiden Gruppen *Testacella* Cuv. und *Daudebardia* Hartm. nur eine beschränkte, zum Teile äußerliche und durch die ähnliche Lebensweise hervorgerufen ist; der wurmförmige Habitus, die rudimentäre Schale, das Raubschneckengebiß sind eine Folge der Anpassung an die unterirdische Lebensweise als Raubschnecken.

Eine größere Übereinstimmung und nähere Verwandtschaft lassen jedoch die Formen der Gruppe *Daudebardia* Hartm. mit einigen Gruppen der Zonitiden, so besonders *Aegopina* Kob. und *Hyalinia* Ag. erkennen. Wie schon oben bemerkt, zeigen Daudebardienschalen mittlerer Entwicklung eine auffallende Ähnlichkeit mit den Gehäusen einiger junger Zonitiden, so besonders der *Aegopina nitens* Mich. Eine dreiteilige Fußsohle und eine deutliche Schwanzdrüse an der verlängerten Schwanzspitze ist sowohl bei *Daudebardia* als den Zonitiden vorhanden, bei letzteren ein glatter oft nur dünner Kiefer und eine Radula, welche die Merkmale der Raublungenschnecken in etwas modifizierter Weise erkennen läßt und einen Übergang zu den Verhältnissen der nur pflanzenfressenden Lungenschnecken darstellt. Die Verhältnisse der Sexualorgane erscheinen bei *Daudebardia* und den Zonitiden sehr ähnlich, oft vollkommen übereinstimmend. Aus diesen Betrachtungen glaube ich, den Schluß ziehen zu dürfen, daß die Gruppen *Testacella* Cuv. und *Daudebardia* Hartm. nur insoweit Analogien erkennen lassen, als dieselben durch ihre gleiche Lebensweise als Raubtiere hervorgerufen wurden, während andere Merkmale auf eine verschiedene Abstammung hinweisen; dem entgegengesetzt finden wir eine auffallende Übereinstimmung zwischen *Daudebardia* und einzelnen Gruppen der Zonitiden (*Aegopina* Kob., *Hyalinia* Ag.), wodurch die Ansicht begründet erscheint die Daudebardien als extrem entwickelte Gruppe der Zonitiden aufzufassen.

Aus der Familie der *Oleacinidae* interessiert uns zunächst *Glandina algyra* L. als einzige europäische Art; bei dieser Gruppe finden wir einen besonderen Typus der Radula, welcher außerdem noch bei der Mehrzahl der tropischen Raublungenschnecken beobachtet wird (*Ennea* Ad., *Streptaxis* Gray, *Gibbulina* Beck.). Neben den charakteristischen stachelförmigen Seiten und Randzähnen ist hier ein symmetrischer Mittelzahn vorhanden, welcher immer kleiner als die Seitenzähne, häufig sogar rudimentär erscheint. Diese Anordnung erinnert an die Verhältnisse bei den Stenogyriden und Cochlicopiden, welche jedoch als Pflanzenfresser zahlreiche kleine, kurze und mehrspitzige Zähne besitzen (vgl. Taf. 2, Fig. 12; Taf. 3, Fig. 23 und 25; Taf. 5, Fig. 45). Eigentümliche Verhältnisse weisen ferner die Sexualorgane bei *Gl. algyra* L. auf; wir finden hier eine langgestielte Samenblase und einen auffallend großen Appendix am Penis, also ein Befund, wie er ähnlich bei den Cochlicopiden beobachtet wird; es erscheint nun bemerkenswert, daß auch das Gehäuse von *Gl. algyra* L. geradezu auffallend mit solchen der Cochlicopiden übereinstimmt und auch äußere Merkmale der Tiere, wie die ungeteilte nicht berandete Fußsohle sowie der Mangel einer Schwanzdrüse, beiden Gruppen eigentümlich sind. Die geschilderten Verhältnisse lassen nähere verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Glandina algyra* L. und vermutlich allen Oleaciniden einerseits und den Cochlicopiden erkennen, als solche andererseits zwischen Oleaciniden und Testacelliden bestehen. In einem natürlichen System gehören die Oleaciniden also in die Nachbarschaft der Cochlicopiden.

Über die weiteren Gruppen der Raublungenschnecken liegen mir noch zu wenige anatomische Untersuchungen vor, um ein abschließendes Urteil fällen zu können. Die bisher untersuchten Formen der Gruppen *Ennea* Ad. (*E. tonkiniana* Bav. et Dautz., *E. dealbata* Webb. et B.), *Streptaxis messageri* Bav. et Dautz., *Gibbulina newtoni* Ad., *Gibbulina mauritiana* Morl. sind vivipar; die Verhältnisse der Sexualorgane gleichen jedoch auffallend jenen von *Rumina decollata* L., *Prosopeas excellens* Bav. et Dautz., also den Stenogyriden; die Radula zeigt die früher beschriebene Anordnung und erinnert durch den kleinen symmetrischen Mittelzahn ebenfalls an die Stenogyriden und die nahe verwandten Cochlicopiden. Die Gehäuse gleichen vielfach solchen der Pupiden, zeigen aber auch eigenartige und für einzelne Gruppen charakteristische Verhältnisse, indem das Gewinde asymmetrisch und unregelmäßig erscheint (*Streptaxis* Gray). Auch diese Gruppen lassen also nähere Beziehungen zu den Stenogyriden, Cochlicopiden und Pupiden erkennen (vgl. Taf. 3, Fig. 22 und 24; Taf. 5, Fig. 44).

Die Testacelliden und Zonitiden aus dem Gebiete Österreichs und Ungarns sowie aus den angrenzenden Balkanländern.

STYLOMATOPHORA.

Familia **TESTACELLIDAE.**

Genus Testacella Cuvier 1800.

(*Helicolimax* Férussac 1801).

Aus dieser Gruppe sind mir nur die Weichteile von zwei Arten (*T. hungarica* Soos und *T. gestroi* Issel) durch persönliche Untersuchung bekannt geworden, dieselben unterscheiden sich mit Rücksicht auf die äußere Form als auch die Verhältnisse der Sexualorgane so auffallend, daß sie als Vertreter von zwei verschiedenen Gruppen aufgefaßt werden müssen. Die in der Literatur vorhandenen Angaben über weitere Arten der Gruppe lassen sich trotz der beigegebenen, anscheinend genauen Abbildungen nur unsicher mit den von mir gewonnenen Resultaten vergleichen, da anscheinend einzelne Organe und Organteile verschieden aufgefaßt und gedeutet werden. Ich beschränke aus diesem Grunde die Besprechung des Genus *Testacella* Cuv. auf eine genaue Beschreibung der mir bekannt gewordenen Arten.

Testacella hungarica Soos.

Taf. 1, Fig. 1 bis 4.

Testacella hungarica Soos in: Annales Musei nationalis hungarici, 1908.

Tier nacktschneckenartig, im kriechenden Zustande langgestreckt und schlankwurmförmig, kontrahiert walzenspindelförmig mit flacher Sohle; trübrotorange mit zahlreichen feinen braunen Punkten. Die Fußsohle ungeteilt, nur an den Rändern dunkler gefärbt, durch einen schmalen Saum begrenzt; die kurze, abgerundete Schwanzspitze ohne Schwanzdrüse. Der Mantel sehr klein, vor der Schwanzspitze gelegen und von der im Verhältnisse sehr kleinen, rudimentären Schale bedeckt; unter derselben der Atemporus und die Zwitterdrüse. Am Rücken zwei Furchen, welche vom Mantelrande divergierend zu den Augenträgern verlaufen. Die Genitalöffnung ganz vorne, neben dem rechten Augenträger. Der auffallend kräftige und große Pharynx erstreckt sich fast durch die ganze Länge der kontrahierten Leibeshöhle, liegt aber nicht in der Mediane, sondern etwas nach links verschoben; die zahlreichen Schlundkopfretraktoren entspringen in zwei Längsreihen neben der dorsalen Mittellinie, inserieren aber sämtlich an der linken Seitenwand und der linken Hälfte der Fußfläche. Die verhältnismäßig sehr große Radula ist dreimal länger wie breit, die einzelnen Zahnplatten in zwei gleichbreite Seitenfelder von Querreihen angeordnet, welche sich in der Mittellinie in spitzem Winkel treffen; ein symmetrischer Mittelzahn fehlt. Die Zahl der Platten in einer Halbreihe beträgt durchschnittlich 15 bis 25. Im übrigen erscheinen die Zähne der ganzen Radula gleichartig angelegt, die vorhandenen Unterschiede beziehen sich auf die Größe derselben sowie die Entwicklung des Dentikels; die größten und am besten entwickelten Zähne befinden sich in der Mitte der Seitenfelder, hier erscheint der Dentikel sensenförmig mit einem bogenförmigen Ausschnitt am konkaven Rand, wodurch ein Widerhacken gebildet wird; dieser Widerhaken kann als undeutlich entwickelte Nebenspitze bezeichnet werden. Die Zähne entlang der Mittellinie sind am kleinsten und besitzen einen kürzeren, breiteren, die äußeren Randzähne einen schmäleren, stachelförmigen Dentikel.

Die Fußdrüse befindet sich in ganzer Länge frei in der Bauchhöhle am Boden der Leibeshöhle. Die Organe der Mantelhöhle zeigen auch hier die von Plate nachgewiesene Opisthopneumonie, indem der Herzbeutel auf der rechten Seite der Niere liegt und die Kammer nach vorne, die Vorkammer nach hinten kehrt. An den Sexualorganen finden wir: eine rundliche Zwitterdrüse, welche aus kugeligen Acinis zusammengesetzt erscheint; einen fadenförmigen, im mittleren Teil kettengliedartig gewundenen Zwittergang ohne deutlichen Divertikel; eine verhältnismäßig sehr große Eiweißdrüse; ein wenig gewundenes Prostata-Uteruskonvolut; einen ziemlich kurzen Uterushals, aber eine lange Vagina, in welche die rundliche Samenblase mit einem mittellangen, oben dünnen, an der Basis etwas verdickten Blasenstiel mündet. Der lange, schlankspindelförmige Penis ist im vorderen Teile dünn, im mittleren etwas angeschwollen, vor dem hinteren Ende leicht abgeschnürt; ein kräftiger und langer Musc. retractor ist endständig inseriert; das fadenförmige, lange Vas deferens mündet neben der Insertion des Musc. retractor. Der Muskel des rechten Augenträgers verläuft zwischen Penis und Vagina.

Gehäuse hornfarben, wenig durchscheinend, matt, mit kräftigen, ungleichmäßigen Zuwachsstreifen; ungenabelt, annähernd haliotisartig, aus einem rasch zunehmenden Umgange bestehend, wovon $^3/_4$ auf die Embryonalschale entfallen; das weitere Wachstum erfolgt, indem vorzüglich der Oberrand an Fläche zunimmt, während der Spindelrand auffallend zurückbleibt und sich tütenförmig unter den Oberrand einzurollen beginnt. Das Gehäuse erscheint schließlich schildförmig mit weit offener Mündung, an welcher man nur einen Ober- oder Außenrand und einen Spindel- oder Innenrand unterscheiden kann. Der Oberrand ist an der Insertion deutlich eingezogen, der Spindelrand wie bei *Haliotis* leistenförmig vorspringend, etwas schwielenförmig verdickt und am Übergang in den Oberrand abgestutzt, wodurch ein seichter Ausschnitt oder Kanal gebildet wird.

$$D = 7 \cdot 5, \quad d = 4 \cdot 3 \; mm.$$

Fundorte: Gärten des Küstenlandes zwischen Görz und Fiume; besonders häufig in der Umgebung von Triest (Barcola).

Mit Rücksicht auf das Gehäuse steht diese Art der *Testacella haliotidea* Drap. (vom Fundorte St. Martin, Hérault) sehr nahe und unterscheidet sich von derselben durch das langsamer zunehmende Gewinde, dementsprechend ein schmäleres Gehäuse, einen schmäleren, mehr gebogenen Spindelrand und den an der Insertion stärker eingezogenen Oberrand. Die kleinere Embryonalschale erscheint ferner hier spitzer vorspringend und vom Oberrande deutlicher abgesetzt, die Oberseite mehr gewölbt.

Die Verhältnisse der Sexualorgane werden jedoch bei *T. haliotidea* Drap. wesentlich abweichend von jenen bei der vorstehenden Art beschrieben. Die Abbildung in Moquin-Tandon, Hist. nat., Taf. 5, Fig. 16, läßt freilich bei *T. haliotidea* Drap. auf den ersten Blick im allgemeinen identische Verhältnisse der Sexualorgane erkennen wie bei *T. hungarica* Soos; auch dort läuft der Penis in ein strangförmiges, an seinem Ende dünneres Gebilde aus, welches jedoch als Flagellum gedeutet wird, während ich bei *T. hungarica* Soos an demselben Orte einen deutlichen Musc. retractor penis gefunden habe. Pollonera beschreibt in »Bollettino dei Musei di zoologica ed Anatomia comparata« Turin 1888, *Testacella haliotidea* nach Exemplaren von Cavoretto bei Turin; die beigegebene Abbildung läßt ein kurzes Divertikel am hinteren Drittel des Penis, ferner einen kurzen Musc. retractor am Übergange des Penis in ein kurzes Vas deferens und gleichzeitig ein zylindrisches, ziemlich langes Flagellum mit einem faserförmigen Anhang erkennen. Das Vorhandensein eines so großen Flagellums bei einer *Testacellidae* erscheint mir nicht nur sehr auffallend, sondern mit Rücksicht auf die Übereinstimmung der übrigen Organe auch unverständlich; vielleicht handelt es sich doch bei beiden Arten (*T. haliotidea* Drap. und *T. hungarica* Soos) um identische Organe, welche verschieden gedeutet werden.

Testacella maugei Fér. besitzt nach Pollonera einen schlanken, spindelförmigen Penis mit endständigem Musc. retractor, ohne Appendix, sowie eine kugelige Samenblase mit auffallend langem, sehr dünnen Blasenstiel, welcher an der Einmündung in die Vagina angeschwollen erscheint (nach Exemplaren von Lissabon). Dieser Befund entspricht bis auf den wesentlich längeren Blasenstiel demjenigen bei

T. hungarica Soos und läßt eine nähere Verwandtschaft mit dieser Art, jedenfalls dieselbe Gruppe erkennen. Das Gehäuse von *T. maugei* Fér. ist freilich wesentlich von jenem der *T. hungarica* Soos und überhaupt von allen mir bekannten Arten des Genus verschieden und zeigt annähernd die Form einer phrygischen Mütze.

Testacella gestroi Issel.

Taf. 1, Fig. 5 bis 7.

Testacella gestroi Issel, Ann. Mus. Genova, p. 277, Fig. 1 bis 5, 1873.

Ich nehme hier auch die Beschreibung dieser unserem Gebiete fremden Art auf, da durch dieselbe eine neue Gruppe der Testacelliden vertreten wird.

Tier im kontrahierten Zustand annähernd zungenförmig mit verhältnismäßig breiter, an den Rändern als scharfe Leiste vorspringender Fußsohle und flachgewölbter Oberseite; die vorliegenden, längere Zeit in Alkohol liegenden Exemplare sind auf der Oberseite schwarzbraun, unten graubraun gefärbt; die Fußsohle erscheint ungeteilt.

Die Sexualorgane mit rundlicher, ziemlich lang gestielter Samenblase; der Blasenstiel oben sehr dünn, an der Einmündung in die Vagina auffallend dicker. Der Penis ist ziemlich kurz, in der Mitte spindelförmig verdickt und durch eine Ringfurche abgesetzt. Das hintere Ende des Penis hakenförmig abgebogen und etwas angeschwollen, vor demselben ein halbkugelförmig vorspringendes Divertikel. Das fadenförmige Vas deferens mündet in das hakenförmig abgebogene Ende des Penis und erscheint bei seinem Abgange von der Prostata wesentlich dicker. Der mittellange, aber kräftig entwickelte Musc. retractor ist zweiarmig und inseriert mit einem Arme am Ende des Penis, mit dem anderen am Divertikel (Appendix) desselben. Die übrigen Verhältnisse wie bei *T. hungarica* Soos angegeben.

Gehäuse sehr ähnlich demjenigen der *T. haliotidea* Drap., dünnschaliger und besser durchscheinend, grünlich gelbbraun, mit langsamer zunehmenden Umgängen und stärker gebogenem Spindelrande.

$$D = 6 \cdot 2, \quad d = 4 \, mm.$$

Fundort: Sorgno bei Cagliari in Sardinien. Bei *Testacella cataloniea* Pollonera von Olot bei Barcelona scheinen ähnliche Verhältnisse der Sexualorgane wie bei *T. gestroi* Issel vorhanden zu sein; vielleicht beruhen die auf der Abbildung erkennbaren Unterschiede auf Ungenauigkeit der Zeichnung oder Präparation. Der Penis erscheint bei dieser Art länger, im vorderen Teile zylindrisch, am hinteren Ende unregelmäßig verdickt, mit endständigem Musc. retractor und unmittelbar neben der Insertion desselben mündendem, ziemlich langem Vas deferens.

Mit Rücksicht auf die bisher bekannt gewordenen Verhältnisse der Sexualorgane sowie die Form des Tieres lassen sich im Genus *Testacella* Cuv. zwei abweichende Gauppen unterscheiden.

Subgenus *Testacella* s. str.

Tier walzenspindelförmig; Sexualorgane mit mittellangem bis langem und dünnem Blasenstiel, Penis ohne Appendix, mit endständig inseriertem, langem und kräftigem Musc. retractor. *Testacella hungarica* Soos, *T. maugei* Fér., vielleicht auch *T. haliotidea* Drap., *T. barcinonensis* Poll. = *T. dubia* Poll.

Subgenus *Testacelloides* n.

Tier zungenförmig, mit breiter, an den Rändern leistenförmig vorspringender Fußsohle; Penis mit Appendix, hackenförmig gebogenem hinterem Ende und zweiarmig inseriertem Musc. retractor.

Testacella gestroi Issel, *T. catalonica* Poll., *T. pechiolii* Bgt.?

Familia **ZONITIDAE.**

Tier mit dreiteiliger, berandeter Fußsohle und einem deutlichen Schleimporus (Schwanzdrüse an der verlängerten Schwanzspitze. Die Geschlechtsöffnung an der rechten Halsseite.

Der Kiefer häutig bis hornartig, glatt oder nur undeutlich und sehr fein gestreift.

Die Radula zeigt Übergänge vom Typus der Raublungenschnecken ohne symmetrischen Mittelzahn zu den Formen mit dreispitzigem, symmetrischem Mittelzahn, 3—5—12 zwei bis dreispitzigen Seitenzähnen und einer wechselnden Zahl stachelförmiger Randzähne; bei einer Gruppe (*Hyalinia* Ag.) erscheint auch der Mittelzahn auffallend klein.

Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verläuft entweder zwischen Penis und Vagina oder frei neben den Sexualorganen.

Die Sexualorgane sind immer einfach organisiert; der Penis zumeist ohne oder nur mit schwach entwickeltem Appendix, aber immer mit einem endständig inseriertem Musc. retractor. Die kurz bis mittellang gestielte Samenblase ohne Divertikel des Blasenstiels, doch häufig mit einer schildförmigen Drüsenauflagerung an der Basis des Blasenstiels, welche als Appendicula aufgefaßt werden kann uud vermutlich den Gland. mucosae der Heliciden entspricht.

Das Gehäuse im allgemeinen dünnschalig, durchscheinend bis durchsichtig, zumeist genabelt und stets mit einem dünnen, scharfen und geraden Mundsaum.

Subfamilia **Daudebardiinae.**

Tier nacktschneckenartig mit rudimentärer, vor der Schwanzspitze liegender Schale; am Rücken vier Furchen, von welchen die zwei mittleren vom Mantelrande zu den Augenträgern, die zwei seitlichen nach vorne und unten gegen den Fußrand verlaufen; die Geschlechtsöffnung befindet sich an der rechten Halsseite, der rechten Seitenfurche genähert; der Atemporus unter dem rechten Rande der Schale.

Der verhältnismäßig große Pharynx mit paarigen an den Seiten entspringenden Retraktoren, der Kiefer dünn und hautartig, die Radula nach dem Typus der Raublungenschnecken ohne symmetrischen Mittelzahn.

Die Sexualorgane mit einer verhältnismäßig großen in die Leber eingebetteten Zwitterdrüse, welche aus kugeligen Acinis zusammengesetzt ist; der lange kettengliedartig gewundene Zwittergang mündet ohne Divertikel in die große Eiweißdrüse. Die kugelige Samenblase ist stets kurz gestielt; Appendix und Appendicula fehlen stets. Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verläuft frei neben Penis und Vagina.

Das rudimentäre Gehäuse ist im Verhältnis zum Tiere sehr klein, besitzt höchstens drei sehr rasch zunehmende Umgänge und eine sehr schiefe, weite Mündung.

Genus **Daudebardia** Hartmann 1831.

Helicophanta Férussac 1822. *Isselia* Bourguignat 1877.
Rafina Clessin 1878. *Pseudolibania* De Stefani 1879.
Eudaudebardia Westerlund (part.) 1886.

Der Pharynx mit paarigen, an den Seiten entspringenden Retraktoren, welche hinter dem Schlundkopf verschmelzen, durch den Nervenschlundring treten, sodann als unpaarer Muskel den Eingeweidesack durchdringen und an der Schalenspindel inserieren.

Die Sexualorgane mit zylindrischem, in der Mitte undeutlich abgesetztem, oft wulstig verdicktem Penis, an welchem der kräftige und lange Musc. retractor endständig inseriert; das fadenförmige, ziemlich kurze Vas deferens mündet neben dem Musc. retractor in das hintere Penisende. Uterushals und Vagina sind kurz, letztere häufig an der Einmündung des sehr kurzen Blasenstiels verdickt.

Das Gehäuse ist stets genabelt und besteht aus $2^1/_2$ bis 3 rasch zunehmenden Umgängen, hievon entfallen $1^1/_2$ langsamer zunehmende Umgänge auf die Embryonalschale.

Durch meinen Freund P. Hesse erhielt ich einige Exemplare der *Daudebardia (Isselia) sardoa* Issel aus Sardinien; diese Form wurde von Bourguignat mit Rücksicht auf das Vorhandensein einer Schwanzdrüse auch als besondere Gruppe *(Isselia)* von *Daudebardia* getrennt. Die mir vorliegenden

Exemplare der *D. sardoa* Issel erwiesen sich jedoch als die altbekannten *D. rufa* Drap. und *D. brevipes* Drap., welche wie an anderen Orten auch in Sardinien nebeneinander vorkommen und schon so oft verkannt wurden. Die charakteristische Schwanzdrüse habe ich aber bei allen Formen des Genus *Daudebardia* Hartm., auch bei *D. rufa* Drap. und *D. brevipes* Drap. nachgewiesen, so erscheint auch die Gruppe *Isselia* Bgt. überflüssig. Nachdem ich schon früher (Nachrichtsblatt d. D. Malac. Ges., 1906) die Identität von *Pseudolibania tarentina* De Stefani mit *D. rufa* Drap. nachgewiesen habe, erscheint das Genus *Daudebardia* Hartm. auf der Apenninenhalbinsel, Sizilien und den tyrrhenischen Inseln auf die beiden Arten *D. rufa* Drap. und *D. brevipes* Drap. beschränkt.

Das Verbreitungsgebiet des Genus *Daudebardia* Hartm. (ex rect. mea) erstreckt sich demnach über Zentraleuropa, Italien, Sizilien, die tyrrhenischen Inseln, Algier, die Balkanhalbinsel mit den ägäischen Inseln und Kreta, die Halbinsel Krim und Kaukasien.

Daudebardia rufa Drap.

Helix rufa Draparnaud Hist., nat., 1805.
Daudebardia nivalis Benoit in: Illustr. sist. crit. iconograph, 1857.
— *hassiaca* Clessin, Mal. Bl. 1868.
— *heldi* Clessin, Mal. Bl., 1872.
Isselia sardoa Issel, Ann. Mus. Genova 1873.
Daudebardia grandis Benoit, Bul. soc. ital., 1875.
— *maravignae* Mandral, Cat. Madon.
Pseudolibania tarentina De Stefani, Bull. soc. mal. ital., 1879.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art umfaßt das deutsche Mittelgebirge von der westlichen Wasserscheide des Rheins bis zur Oder, die nördlichen Karpathenländer, die nördlichen und östlichen Ausläufer der Alpen, dringt jedoch nur an einzelnen Punkten bis zum Rande des Hochgebirges vor und fehlt den Zentral- und Westalpen, ebenso den Ost- und Südkarpathen. Vom Südostrande der Alpen geht dasselbe auf die Balkanhalbinsel, aber nicht nach Oberitalien über. Auf der Balkanhalbinsel kommt diese Art überall südlich der Donau vor, wurde auch in einer wenig abweichenden Lokalform noch auf den ägäischen Inseln und Kreta nachgewiesen. Ferner finden wir die typische Form noch in Unteritalien vom Monte Gargano über Apulien, Kalabrien bis nach Sardinien und Sizilien, hier auch eine Lokalform. Die Daudebardien aus Algier habe ich nicht gesehen, dieselben dürften der vorstehenden Art sehr nahe stehen. Das hier begrenzte Gebiet erscheint dadurch bemerkenswert, daß dasselbe mit den Verbreitungsgebieten solcher Gruppen der Stylomatophoren (*Zonites* Mont., *Campylaea* Beck, *Alopia* Ad.) im wesentlichen zusammenfällt, welche der zentraleuropäischen Region der paläarktischen Molluskenfauna eigentümlich sind. In diesem ausgedehnten Gebiete tritt diese Art nur an zerstreuten Punkten auf und wurde besonders in den kultivierten Teilen desselben an verhältnismäßig wenigen Orten gesammelt; auch ist die Individuenzahl an einer Lokalität zumeist eine geringe. So gehört *D. rufa* Drap. wie die übrigen Arten der Gruppe zu den Seltenheiten der Sammlungen und man findet nur schwer Gelegenheit, Exemplare von zahlreichen Fundorten miteinander vergleichen zu können. Die Weichteile der Mollusken wurden bis jetzt nur ausnahmsweise untersucht und so blieb die Unterscheidung der Daudebardien auf die Gehäuse beschränkt; diese kleinen, rudimentären Gebilde bieten aber der Beobachtung nur wenige Merkmale und erscheinen außerdem ziemlich veränderlich. Die Geschlechtsreife der Daudebardien hängt nicht mit einer bestimmten Entwicklung der Schale zusammen, wie zum Beispiel bei den Heliciden; so findet man auch unter tot gesammelten Schalen stets sehr verschiedene Wachstumsstadien. Auch andere Merkmale, wie die Färbung der Schale, die Art der Zunahme der einzelnen Umgänge, lassen individuelle Schwankungen erkennen. So erscheint es begreiflich, daß isolierte Funde von Daudebardien bei der Spärlichkeit eines entsprechenden Vergleichsmaterials oft Anlaß gaben, neue Arten, ja neue Gruppen aufzustellen.

Die von mir untersuchten Exemplare der *D. rufa* Drap. zeigen in den Alpen, Karpathen, Unteritalien, Sardinien und der Balkanhalbinsel eine vollkommene Übereinstimmung der anatomischen Verhältnisse;

eine einigermaßen konstante, auch durch ihre geographische Verbreitung begründete Lokalform ist *Daudebardia rufa cycladum* Martens, welche in Mazedonien, Tracien und den ägäischen Inseln nachgewiesen wurde. *Daudebardia lederi* Bttg. aus Zis- und Thranskaukasien steht mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Gehäuses der *D. rufa* Drap. so nahe, daß mich nur die Unkenntnis der anatomischen Verhältnisse bei der erstgenannten Art veranlaßt, dieselbe nicht als Form der *D. rufa* Drap. aufzufassen.

Daudebardia brevipes Drap.

Helix brevipes Draparnaud, Hist. nat., 1805.

Daudebardia sicula A. Bivonna, Nuovi moll. d. Palermo, 1839.

— *fisceri* Bourguignat, Malac. de l'Alg., 1884.

— *brevipes* var. *carpathica* A. J. Wagner, in Denkschr. Akad. Wien, 1895.

— — var. *benoiti* A. J. Wagner, l. c., 1895.

— — *apennina* A. J. Wagner, l. c., 1895.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art fällt vollkommen mit jenem der *D. rufa* Drap. zusammen.

Daudebardia brevipes heydeni Boettger.

Taf. 2, Fig. 9.

Daudebardia heydeni Boettger, Jahrb. d. Deutsch. Malak. Ges,. 1879.

— *pavlenkoi* Boettger, l. c., 1880.

— *wagneri* Rosen, in Mollusken Ziskaukasien, Jahrb. d. k. Akad. St. Petersburg, Taf. 2, Fig. 5 bis 6, p. 94 (1911).

Ich bringe auf Taf. 2, Fig. 9, zum erstenmal die Abbildung der Sexualorgane einer kaukasischen *Daudebardia*; dieselben entsprechen vollkommen den oben für dieses Genus angegebenen Verhältnissen und unterscheiden sich auch in keiner Weise von der typischen Form der *D. brevipes* Drap. Diese Übereinstimmung erstreckt sich auch auf die äußeren Merkmale des Tieres, ebenso auf die Verhältnisse des Pharynx und der Radula.

Die Gehäuse erreichen jedoch viel bedeutendere Dimensionen, als sie bei der typischen Form der *D. brevipes* Drap. bisher beobachtet wurden, sind festschaliger, rotbraun gefärbt; der letzte Umgang nimmt langsamer zu, ist verhältnismäßig schmäler und steigt vorne tiefer herab. Der Spindelrand ist häufig stärker verdickt, bedeckt den Nabel mitunter vollkommen, verbindet die Insertionen des Mundsaumes und erscheint zuweilen tütenförmig unter den Oberrand eingerollt.

$$D = 7 \cdot 5, \quad d = 4 \cdot 5 \; mm.$$

Fundorte: In Zis- und Transkaukasien; meine Exemplare von Maikop im Kubangebiet und vom Suram. Von Baron O. Rosen (Jekaterinodar) erhielt ich eine Anzahl von Exemplaren der vorstehenden Form vom Fundorte Maikop im Kubangebiet; von diesen Exemplaren wiesen nur die kleineren, welche der Diagnose Boettger's entsprechen normal entwickelte Sexualorgane auf; einige Exemplare des gleichen Fundortes waren jedoch auffallend groß. Ich dachte zunächst eine neue, von *C. heydeni* Bttg. verschiedene Form vor mir zu haben, da auch Baron Rosen berichtete, daß das lebende Tier grauviolett bis grellviolett gefärbt sei. Die anatomische Untersuchung dieser großen Exemplare (die in Spiritus stark kontrahierten Tiere waren noch immer 20 *mm* lang) ergab jedoch einen eigenartigen Befund. Die Verdauungsorgane und besonders der Pharynx waren besonders kräftig entwickelt, die Sexualorgane jedoch entweder vollkommen geschwunden oder nur in einem winzigen Rudimente vorhanden. Ich versuche mir diese Erscheinung in der Weise zu erklären, daß Daudebardien nach absolvierter Fortpflanzung unter günstigen Umständen weiter leben und dann auffallend groß werden; die Sexualorgane verkümmern jedoch bei solchen Exemplaren vollkommen. Solche Exemplare beschreibt Baron Rosen unter der Bezeichnung *Daudebardia wagneri* als neue Art, ich halte dieselben jedoch nur für eine Altersform der *D. brevipes heydeni* Bttg., mit welcher sie am gleichen Fundorte lebt. Das Gehäuse solcher überbildeten Exemplare weicht auch

wesentlich von normalen Exemplaren ab; abgesehen von den bedeutenderen Dimensionen ist dasselbe festschaliger, mit einem schwielenförmig verdickten Spindelumschlag, welcher den Nabel nahezu vollkommen verdeckt und überdies tütenförmig unter den Oberrand eingerollt erscheint; auch am Gaumen finden sich mehr oder minder dicke Schmelzablagerungen. Entsprechend dem weiteren Wachstum des letzten Umganges erscheint das Gewinde im Verhältnisse zu diesem kleiner, auch steigt der letzte Umgang vorne stärker herab.

Daudebardia pavlenkoi Boettger entspricht einer Jugendform der *D. brevipes heydeni* Bttg.

Daudebardia boettgeri Clessin.

Taf. 1, Fig. 8.

Daudebardia boettgeri Clessin, Malak. Bl., 1883, nec A. J. Wagner, in Denkschr. Akak. Wien, 1895.

— *(Libania) boettgeri* A. J. Wagner, in Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., v. 38, p. 184, 1906 u. in Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2208.

Auch von dieser Art bringe ich auf Taf. 1. Fig. 8, zum erstenmal die Abbildung der Sexualorgane; dieselben entsprechen mit Rücksicht auf das terminal in den Penis mündende Vas deferens der vorstehenden Gruppe. Auch die paarigen Schlundkopfretraktoren verhalten sich wie bei *D. rufa* Drap., nur das Gehäuse zeigt eine große Übereinstimmung mit jenem von *Libania saulcyi* Bgt.; diese letztgenannte Art zeigt jedoch ein so abweichendes Verhalten der Sexualorgane und der Schlundkopfretraktoren, daß sie als Repräsentant einer besonderen Gruppe aufgefaßt werden muß. *Daudebardia boettgeri* Cless. wurde bisher nur in der Krim nachgewiesen.

Das Genus *Daudebardia* ex rec. mea umfaßt demnach nachstehende Formen:

Daudebardia rufa Drap.
— *rufa cycladum* Martens.
— *lederi* Bttg.
— *brevipes* Drap.
— *brevipes heydeni* Bttg.
— *boettgeri* Cless.

vermutlich auch die *Daudebardia*-Formen aus Algier.

Genus Libania Bourguignat (*Moussonia* Bgt.).

Das Tier wie bei *Daudebardia* s. str., der Pharynx jedoch etwas nach links verlagert, da die paarigen Schlundkopfretraktoren beide an der linken Seitenwand inserieren.

Die Sexualorgane mit einem eigentümlich gegliederten Penis; derselbe ist im vorderen Teile spindelförmig verdickt und deutlich gegen den hinteren, dünnen Teil abgesetzt, das hintere Ende erscheint wieder blasenartig angeschwollen und hier inseriert endständig der Musc. retractor. Das mittellange Vas deferens ist in seinem oberen, von der Prostata abgehenden Teile fadenförmig dünn, das vordere in den Penis unmittelbar vor dessen blasenförmigem Ende (also nicht endständig) mündende Drittel ist jedoch zu einer länglichen Blase angeschwollen, welche dicker ist als der dünne Teil des Penis (Taf. 3, Fig. 19). Die übrigen Verhältnisse wie bei *Daudebardia* s. str.

Das Gehäuse ist im Verhältnis zum Tiere sehr klein, ungenabelt und besteht aus $1^3/_4$ bis 2 Umgängen, von welchen $1^1/_2$ langsam zunehmen und auf die Embryonalschale entfallen. Der letzte halbe Umgang nimmt sehr rasch und in der Weise zu, daß das Wachstum der Schale vorzüglich durch Verbreiterung der Oberseite erfolgt, während der Spindelrand auffallend zurückbleibt; an der Insertion erscheint der letztere umgeschlagen, verdickt, so daß er die Nabelgegend bedeckt und die Insertionen des Mundsaumes verbindet.

Libania saulcyi Bourguignat.

Taf. 3, Fig. 19 bis 20.

Testacella saulcyi Bourguignat, Test. noviss. et Cat. raisonné.

Daudebardia syriaca Roth, Mal. Bl., 1855.

— *gaillardoti* Bourguignat, Amén. Mal., I, p. 97, t. 6, Fig. 14—19.

— *(Libania) boettgeri* A. J. Wagner, in Denkschr. Akad. Wien, 1895.

Dies ist die einzige Art der Gruppe, welche ich nach Exemplaren von Kandia auf Kreta (leg. Dr. Sturany) anatomisch untersucht habe. Die Verhältnisse der Sexualorgane und die Anordnung der Schlundkopfretraktoren weichen, wie oben ausgeführt, so wesentlich von den Verhältnissen ab, welche wir bei dem Genus *Daudebardia* s. str. beobachtet haben, daß die Trennung des Genus *Libania* Bgt. von *Daudebardia* s. str. begründet erscheint.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich über Syrien und Kleinasien bis zum Schwarzen Meer (Samsun), ferner über die ägäischen Inseln und die Insel Kreta.

Daudebardia gaillardoti Bgt. entspricht unausgewachsenen Exemplaren der vorstehenden Art.

Libania jetschini A. J. Wagner von Psirsk in Transkaukasien wurde nur mit Rücksicht auf die Form des Gehäuses dem vorstehenden Genus zugeteilt. Das Gehäuse der *Daudebardia praecursor* Andrae, von Kgl. Neudorf bei Oppeln in Schlesien zeigt eine auffallende, nahezu vollkommene Übereinstimmung mit jenem der *Libania jetschini* Wagner: so dürfte diese untermiozäne Art ebenfalls als *Libania* aufzufassen sein:

Genus **Carpathica** A. J. Wagner 1895.

Der Pharynx etwas nach links verlagert, da die beiden paarigen Retraktoren desselben an der linken Seitenwand inserieren.

Die Sexualorgane mit langem, fadenförmigem Vas deferens, welches im mittleren Drittel des Penis mündet (Taf. 3, Fig. 21). Die übrigen Verhältnisse wie bei dem Genus *Daudebardia* s. str.

Das Gehäuse ist im Verhältnisse zum Tiere sehr klein und besteht höchstens aus $1^1/_2$ sehr rasch zunehmenden Umgängen, von welchen ein Umgang auf die Embryonalschale entfällt. Ein Nabel ist bei der geringen Zahl der Umgänge nicht vorhanden, die entsprechende Einsenkung wird von dem schwielenförmig verdickten und umgeschlagenen Spindelrand mehr oder minder bedeckt. Im Gaumen sind schon bei jungen Exemplaren schwielenartige Auflagerungen, der sogenannte Gaumenkallus, vorhanden, dieselben lassen jedoch eine Zone in der Umgebung der Naht frei, welche durch eine im durchfallenden Lichte scharf gezeichnete, bogenförmige Linie (Kalluslinie) begrenzt wird.

Verbreitungsgebiet: Die Arten dieses Genus wurden bis jetzt nur in den Ost- und Südkarpathen, Rumänien, Serbien, Bosnien, Kroatien und Südkrain nachgewiesen, also in einem Gebiete, welchem Vertreter des Genus *Daudebardia* s. str. anscheinend vollkommen fehlen (nur in Kroatien nähern sich die Fundorte der *D. rufa* Drap. und *Carpathica stussineri* Wagner). Das Genus *Carpathica* umfaßt derzeit nachstehende Arten:

Carpathica calophana Westerlund.

Taf. 2, Fig. 18.

Daudebardia (Libania) calophana Westerlund, Fauna, I, p. 9.

Eudaudebardia jickelii Kimakowicz, in: Moll. Fauna. Siebenbürgens, II. Nachtrag, 1890.

Verbreitungsgebiet: Ostgalizien, Nordostungarn, Siebenbürgen.

Carpathica kimakowiczi A. J. Wagner.

Daudebardia (Carpathica) kimakowiczi A. J. Wagner in: Denkschriften Akad. Wien, Taf. 1, Fig. 3, Taf. 2, Fig. 12, Taf. 5, Fig. 33, 1895.

Verbreitungsgebiet: Westsiebenbürgen.

Carpathica langi Pfeiffer.

Helicophanta langi Pfeiffer, Symbolae, p. 81, 1846.

Die Sexualorgane dieser Art besitzen ein endständig in den Penis mündendes Vas deferens; die paarigen Schlundkopfretraktoren inserieren jedoch an der linken Seitenwand.

Verbreitungsgebiet: Banat und Ostserbien.

Carpathica stussineri A. J. Wagner.

Taf. 3, Fig, 21.

Daudebardia (Illyrica) stussineri A. J. Wagner in: Denkschriften Akad. Wien, Taf. 1, Fig. 6, Taf. 2, Fig, 13, Taf. 5, Fig. 36, 1895.

Verbreitungsgebiet: Südkrain, Kroatien, Bosnien und Serbien.

Genus **Cibinia** n.

Die äußeren Merkmale des Tieres und die Anordnung der Schlundkopfretraktoren wie bei dem Genus *Carpathica* Wagner; die Sexualorgane jedoch mit einem auffallend langen, verhältnismäßig dünnen Penis, welcher vor seinem hinteren Ende zunächst stark verdünnt, am Ende wieder blasenförmig angeschwollen erscheint. Der lange, aber dünne Musc. retractor penis ist endständig inseriert, neben ihm mündet das lange, fadenförmig dünne Vas deferens (Taf. 2, Fig. 13).

Das im Verhältnis zum Tiere auffallend kleine Gehäuse besteht nur aus einem sehr rasch zunehmenden Umgange, hievon entfallen $^3/_4$ Umgänge auf die Embryonalschale. Die übrigen Verhältnisse wie bei dem Genus *Carpathica* Wagner.

Cibinia transsilvanica E. A. Bielz.

Taf. 2, Fig. 13 bis 17.

Daudebardia transsilvanica E. A. Bielz in: Verhandlung d. Siebenbürg. Ver., 1859 und Fauna der Land- und Süßwassermoll. Siebenbürg. 1867.

Daudebardia (Carpathica) transsilvanica A. J. Wagner in: Denkschriften d. k. Akad. Wien, Taf. 1, Fig. 5, Taf. 2, Fig. 11, Taf. 5, Fig. 35, 1895.

Verbreitungsgebiet: Die transsilvanischen Alpen in Siebenbürgen und Rumänien.

Subfamilia **Zonitinae.**

Der Kiefer dünn und hautartig bis hornartig, aber immer glatt; halbmondförmig gebogen mit einem schwachen Vorsprung am konkaven Rande.

Die Radula immer mit einem symmetrischen, zumeist dreispitzigen Mittelzahn, welcher bei einigen Gruppen konstant kleiner wie die Seitenzähne, bei anderen gleich groß ist; auf den Mittelzahn folgen 3—5—12 asymmetrische, zwei- bis dreispitzige Seitenzähne und eine wechselnde Zahl (15 bis 20) von stachelförmigen Randzähnen.

Die Sexualorgane sind im allgemeinen einfach organisiert, doch werden bei den einzelnen Gruppen bereits regelmäßig schwach entwickelte Anhangsorgane, wie Appendix, Appendicula und Pfeilsack, beobachtet. Sehr verschieden sind bei den einzelnen Gruppen die Verhältnisse am Penis und dem Vas deferens. Als Penis bezeichne ich hier den vorderen Teil des männlichen Geschlechtskanals von der Einmündung in die Kloake bis zur Insertion des Musc. retractor; dieser inseriert hier also immer endständig und fehlt nur ausnahmsweise vollkommen. Abgesehen von der verschiedenen Form des Penis finden wir diesen bei einigen Arten am hinteren Ende mehr oder minder tief in zwei Zipfel gespalten, in diesem Falle den Musc. retractor zweiarmig inseriert und das Vas deferens in das eine Divertikel mündend (Taf. 6, Fig. 49 bis 51). In anderen Fällen ist am mittleren Drittel des Penis ein Appendix vorhanden, in welchen jedoch das Vas deferens nicht mündet (Taf. 7, Fig. 61). Das Vas deferens erscheint entweder in seiner ganzen Länge gleichmäßig fadenförmig dünn und mündet dann immer endständig neben der Insertion des Musc. retractor (Taf. 4, Fig. 26) oder der vordere, in den Penis mündende Teil desselben ist wesentlich dicker und mündet dann zumeist in einiger Entfernung von der Insertion des Musc. retractor im hinteren Drittel des Penis (Taf. 7, Fig. 56), in diesem Falle erscheint das Vas deferens auch häufig durch eine bindegewebige Membran an das vordere Ende des Penis angeheftet. Eine Samenblase ist immer vorhanden, bei einer Gruppe jedoch (*Crystallus* Lowe) nur rudimentär entwickelt. Ein Flagellum am Penis habe ich bei keiner der von mir untersuchten Arten gefunden, ein solches wird jedoch bei *Zonites algirus* L. angegeben. An der Einmündung des Blasenstiels in die Vagina finden wir bei einigen Gruppen ein gut entwickeltes, schildförmig die Vagina umgebendes Drüsenkonglomerat, bei manchen Arten erscheint dasselbe nur durch eine Verdickung der Vagina angedeutet und fehlt bei einigen Gruppen vollkommen.

Das Gehäuse ist im Verhältnisse zum Tiere so groß, daß sich letzteres vollkommen in dasselbe zurückziehen kann; im übrigen eng bis weit und perspektivisch genabelt, dünnschalig, durchscheinend bis glasartig durchsichtig, mit 4 bis $5^1/_2$ bis $6^1/_2$ Umgängen; der Mundsaum gerade, dünn und scharf.

Genus Aegopina Kobelt 1881.

(*Polita* Clessin 1887, *Aegopsina* Bgt.)

Tier mit dreiteiliger, berandeter Fußsohle und Schwanzdrüse; der Geschlechtsporus rechts, in der Mitte unter dem Mantelrand.

Der Kiefer hornartig fest, glatt mit einem schwachen Vorsprung am konkaven Rand.

Die Radula mit einem dreispitzigen, symmetrischen Mittelzahne, welcher so groß wie die Seitenzähne ist; auf den Mittelzahn folgen in jeder Halbreihe 3 bis 5 zweispitzige, asymmetrische Seitenzähne und eine wechselnde Zahl stachelförmiger Randzähne.

Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verläuft frei neben den Sexualorganen.

Die Sexualorgane mit spindelförmigem, im vorderen Drittel stärker angeschwollenem Penis, welcher sich nach hinten allmählich verjüngt und so ohne deutliche Grenze in das kurze bis mittellange Vas deferens übergeht; ein Musc. retractor penis fehlt bei einigen Arten oder derselbe ist schwach entwickelt; die rundliche Samenblase ist kurz gestielt, eine Drüsenauflagerung an ihrer Einmündung in die Vagina nicht nachgewiesen. P. Hesse kennzeichnet dieses Genus außerdem durch nachstehende Merkmale: der Penisnerv entspringt am Außenrande der Oberseite des rechten Pedalganglions; der linke Nackenlappen ist in zwei Stücke geteilt.

Das Gehäuse ist klein bis mittelgroß, dünnschalig, glatt, mit feinen Zuwachsstreifen, aber ohne Spiralskulptur; die $4^1/_2$ bis $5^1/_2$ Umgänge nehmen ziemlich rasch zu, der letzte ist stärker erweitert.

Das Verbreitungsgebiet umfaßt Zentral- und Westeuropa.

Aegopina nitens Michaud.

Taf. 7, Fig. 59 *a* bis *c*.

Helix nitens Michaud, Compl. moll., 1831.

Radula: Der symmetrische Mittelzahn mit verhältnismäßig breiter, stumpfer Hauptspitze und zwei gut entwickelten Nebenspitzen; auf den Mittelzahn folgen in der Halbreihe 4 bis 5 zweispitzige Seitenzähne, welche allmählich in die stachelförmigen Randzähne übergehen (25 bis 30).

Sexualorgane: Der spindelförmige, in der Mitte stärker angeschwollene Penis geht hinten allmählich verjüngt in das kurze Vas deferens über; ein schwach entwickelter Musc. retractor penis ist vorhanden; die rundliche Samenblase mit deutlich abgesetztem, kurzem, an der Einmündung in die Vagina dickerem Blasenstiel.

Die Gehäuse dieser Art variieren an verschiedenen Lokalitäten mit Rücksicht auf ihre Dimensionen und den mehr oder minder stark erweiterten letzten Umgang, erweisen sich jedoch in den wesentlichen Merkmalen sehr konstant.

Verbreitungsgebiet: Zentral- und Westeuropa.

Aegopina nitens inermis A. J. Wagner.

Hyalina nitens inermis A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 113 (1907), und Rossm. Icon., v. 13, Nr. 2192.

Verbreitungsgebiet: Südbosnien, Hercegovina, Montenegro und Nordalbanien.

Aegopina hiulca (Jan.) Albers.

Taf. 4, Fig. 41; Taf. 7, Fig. 58.

Hyalina hiulca Jan. in Albers, Helic., 1850.
Hyalina nitens var. *hiulca* Kob. in Rossm., Icon., I, v. 6, Nr. 1591 bis 1592.
Polita hiulca Clessin, Moll. Fauna. Österreich-Ungarns, p. 77 (1887).

Radula: Der symmetrische Mittelzahn mit einer langen, stachelförmigen Hauptspitze und zwei schwach entwickelten Nebenspitzen; auf den Mittelzahn folgen in der Halbreihe 4 zweispitzige Seitenzähne, welche allmählich in die stachelförmigen Randzähne übergehen. Die Nebenspitzen des Mittelzahnes und der Seitenzähne erscheinen hier im Verhältnisse zu den langen stachelförmigen Hauptspitzen nur schwach entwickelt und erinnert so die Radula dieser Art auffallend an die Verhältnisse der Raublungenschnecken.

Sexualorgane: Der spindelförmige, im vorderen Drittel auffallend verdickte Penis geht hinten allmählich verjüngt in das hier lange, fadenförmige Vas deferens über; ein Musc. retractor fehlt; der Blasenstiel ist sehr kurz. *Aegopina hiulca* Alb. unterscheidet sich, wie hier nachgewiesen wurde, auch mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Radula und der Sexualorgane recht auffallend und konstant von *Aegopina nitens* Mich. Das Gehäuse dieser Art ist immer viel enger genabelt als jenes von *Aegopina nitens* Mich.; dasselbe erscheint ferner durchschnittlich größer, dünnschaliger, das Gewinde ist mehr erhaben, die Umgänge weniger zusammengedrückt; die Mündung gegen die Gehäuseachse mehr herabgebogen.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich über die südlichen und östlichen Ausläufer der Alpen in der Südschweiz (Tessin), der Lombardei, Venetien, Krain, Kärnten, Steiermark, Niederösterreich sowie in den angrenzenden Teilen von Westungarn und Kroatien. *Aegopina hiulca* Alb. ist im Gegensatze zu *Aegopina nitens* Mich. eine autochthone Talform, dringt nur in den größeren Tälern (Mürztal) bis an den Rand des Hochgebirges und wurde in Höhenregionen über 1000 *m* bisher nicht beobachtet. In der Oststeiermark, den Ausläufern der Zentralalpen im Osten Niederösterreichs, in Kärnten und Westungarn wird die vorstehende Art konstant kleiner, dünnschaliger und heller gefärbt; diese konstante Lokalform entspricht der:

Aegopina hiulca ressmanni Westerlund.

Hyalina nitens var. *ressmanni* Westerlund, Jahrbuch d. Nat. Ges., 1883.
Polita nitens var. *Szepii* Clessin, Moll. Fauna Österreich-Ungarns, p. 75 (1887).

Westerlund und Clessin haben diese bis auf ihre konstant geringeren Dimensionen alle Merkmale der *Aegopina hiulca* aufweisende Lokalform mit Unrecht zu *Aegopina nitens* Mich. gestellt.

Aegopina lenticularis Held.

Taf. 9, Fig. 68; Taf. 11, Fig. 82 *a* bis *b*.

Helix lenticularis Held, Isis 1837.

Die beigegebenen Abbildungen der Sexualorgane, des Kiefers und der Radula wurden nach Zeichnungen Wiegmann's kopiert, welche dieser vorzügliche Anatom nach Präparaten von Exemplaren aus Jena ausgeführt hatte. *Aegopina lenticularis* Held wird vielfach mit *Zonitoides* (*Hyalina*) *hammonis* Ström = *radiatulus* Alder verwechselt. außerdem mit *Hyalinia pura* Alder identifiziert. *Zonitoides hammonis* Ström besitzt vor allem eine deutliche Radialskulptur, bestehend aus dichten, regelmäßigen und verhältnismäßig kräftigen Zuwachsstreifen auf der Oberseite; das höhere Gewinde besteht aus $3^3/_4$ regelmäßig zunehmenden, höheren, gleichmäßig gerundeten Umgängen; die Mündung ist höher, der Nabel wesentlich enger. *Aegopina lenticularis* Held, welche mir in übereinstimmenden Exemplaren aus den Alpen und Karpathen vorliegt, läßt sich am besten mit *Aegopina nitens* Mich. vergleichen; die erste Art ist immer viel kleiner, weist einen Umgang weniger, aber einen wesentlich weiteren Nabel auf, auch sind die Umgänge noch mehr zusammengedrückt; der letzte Umgang nimmt wie bei *A. nitens* Mich. rascher zu, ist besonders vor der Mündung doppelt so breit wie der vorletzte und die Mündung erscheint wesentlich breiter als hoch. Die Skulptur besteht nur aus sehr feinen bis undeutlichen Zuwachsstreifen; Spirallinien, wie sie Westerlund angibt, habe ich bei den Exemplaren aus den Alpen, Karpaten und Süddeutschland nicht beobachtet.

$$D = 4 \cdot 5, \quad d = 4\ mm.$$

Die Radula erscheint nach der Zeichnung Wiegmann's mit jener von *Ae. nitens* Mich. übereinstimmend, ebenso lassen die Sexualorgane keinen wesentlichen Unterschied erkennen.

Das Verbreitungsgebiet der *A. lenticularis* Held umfaßt anscheinend ganz Zentraleuropa; dieselbe ist vielleicht dem ganzen paläarktischen Gebiet eigentümlich, falls *Ae. pura* Alder mit der vorstehenden Art identisch ist.

P. Hesse führt noch *Ae. incerta* Drap., *Ae. olivetorum* Gmel. und *Ae. nitidula* Drap. auf Grund der anatomischen Untersuchung bei diesem Genus an.

Genus Zonites autor.

P. Hesse weist in seiner Abhandlung über das Genus *Zonites* Montfort (Nachrichtsblatt d. D. mal. Ges., p. 167 [1910]) nach, daß die bisher in diesem Genus vereinigten Arten wesentliche Unterschiede in den Verhältnissen der Sexualorgane erkennen lassen, und unterscheidet dementsprechend vier scharf geschiedene Untergattungen:

Zonites Montf. s. str. (*Helicodes* Dumas). Typus *Z. algyrus* L. Penis spindelförmig, mit kurzem, dicken Flagellum. Hierher noch: *Z. rollei* Kob., *cytherae* Marts., *smyrnensis* Roth.

Aegopis Fitz. Typus *Z. verticillus* Fér. Penis ohne Flagellum, jedoch mit einem endständig inserierten Musc. retractor. Hierher: *Z. gemonensis* Fér., *acies* Fér., *carniolicus* L. Pfr.

Paraegopis P. Hesse. Typus *Z. albanicus* Rssm. Der Penis mit einer häutigen Hülle im vorderen Teile, in welche das Vas deferens für eine kurze Strecke eingehüllt ist. Hierher: *Z. mauritii* Wstld., *serajevoensis* Kimak.

Aegophtalmus P. Hesse. Typus *Z. graecus* Kob. Penis nach hinten sich allmählich verjüngend, Retraktor fehlt, an der Genitalkloake ein Appendix.

Die von mir im Gebiete beobachteten Formen gehören nur den Gruppen *Aegopis* Fitz. und *Paraegopis* P. Hesse an; die Unterschiede dieser beiden Gruppen erwiesen sich jedoch so auffallend und konstant, daß ich dieselben als gleichwertige Genera auffasse.

Genus Aegopis Fitzinger 1833.

(*Zonites* autor. part.)

Der Kiefer hornartig fest, glatt, mit einem schwachen Vorsprung am konkaven Rande.

Radula: Nach der Form und Anordnung der Zahnplatten wurden hier zwei verschiedene Typen beobachtet.

Type. 1. Der symmetrische Mittelzahn dreispitzig und so groß, wie die zweispitzigen Seitenplatten; diese beiden Zahnformen verhältnismäßig breit mit gut entwickelter Hauptspitze, kurzen, wenig vorspringenden Nebenspitzen. Auf den Mittelzahn folgen in einer Halbreihe 6 bis 12 zweispitzige Seitenzähne und 35 bis 50 stachelförmige, an Größe abnehmende Randzähne (Taf. 4, Fig. 28, Fig. 30, Fig. 32).

Type 2. Sämtliche Zähne einer Querreihe sind einspitzig und schmal; der Mittelzahn symmetrisch und so groß, wie die leicht asymmetrischen Seitenzähne (5 bis 6); auf diese folgen über 50 stachelförmige Randzähne (Taf. 5, Fig. 46). Im Gegensatze zu den bisher besprochenen Gruppen der Zonitiden finden wir hier zahlreiche stachelförmige Randzähne, bei einigen Formen überhaupt nur einspitzige Zähne.

Sexualorgane: Der verhältnismäßig große, zylindrische oder spindelförmige Penis mit einem endständig inserierten, kräftigen Musc. retractor; das lange und gleichmäßig fadenförmig dünne Vas deferens mündet unmittelbar neben der Insertion des Musc. retractor. Die ovale oder rundliche Samenblase ist von dem kurzen bis mittellangen Blasenstiel deutlich abgesetzt; der Blasenstiel ist an seinem unteren, in die Vagina mündenden Ende verdickt; diesem unteren Ende des Blasenstiels und der Vagina aufgelagert findet sich bei allen Formen dieser Gruppe ein gut entwickeltes schildförmiges Drüsenkonglomerat (*glandula scutiformis*). Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft frei neben den Sexualorganen.

Das verhältnismäßig große Gehäuse ist dünnschalig bis festschalig mit offenem, durchgehenden, mehr oder minder perspektivischem Nabel; die Färbung gelblich, gelbbraun bis rostbraun, häufig mit grünlichem Stich, milchig getrübter Unterseite und opaken Anwachsstriemen; schwach durchscheinend bis durchsichtig, oben matt, unten lebhaft glänzend. Die Skulptur ist auf der Ober- und Unterseite auffallend verschieden und wird durch eine scharfe, mit dem Kiel zusammenfallende Grenzlinie geschieden; auf der Oberseite besteht die Skulptur aus dichten, ziemlich gleichmäßigen Zuwachsstreifen, welche bald sehr fein, bald kräftig bis rippchenartig erhoben sind; daneben sind sehr feine und dichte Spiralleistchen vorhanden, wodurch die Oberseite in verschiedenem Grade gegittert erscheint. Auf der Unterseite sind die Zuwachsstreifen auffallend schwächer, die Spiralleistchen fehlen zumeist vollkommen oder sind nur in der Umgebung des Nabels angedeutet. Das Gewinde ist bald breit kegelförmig, bald nahezu flach und besteht aus $5^1/_2$ bis $7^1/_2$ ziemlich langsam und regelmäßig zunehmenden Umgängen. Ein Kiel ist an den oberen Umgängen immer vorhanden, auf den unteren Umgängen verschwindet derselbe bei manchen Formen vollkommen. Die Mündung ist wenig schief und wird durch den vorletzten Umgang ausgeschnitten; der Mundsaum immer scharf und gerade, innen mit einer breiten, weißen, aber niedrigen, striemenartigen Kallusbildung als Ausdruck einer unvollkommenen Lippenbildung. Eine solche Lippenbildung tritt in unregelmäßigen Intervallen schon auf den oberen Umgängen auf, wodurch die für diese Gruppe charakteristischen, gelblich durchscheinenden Anwachsstriemen entstehen.

Das Verbreitungsgebiet der *Aegopis*-Formen erstreckt sich über die nördlichen, östlichen und südlichen Ausläufer der Ostalpen, dringt jedoch hier nur entlang der größeren Täler bis zum Rande der Hochgebirge; ferner über den Nordwesten der Balkanhalbinsel (Kroatien, Dalmatien, Bosnien, Westserbien); vielleicht gehört auch *Zonites italicus* Kob. aus Unteritalien und *Z. euboicus* Kob. von der Insel Euboea zu dieser Gruppe. In den Alpen sind die Arten dieses Genus durchwegs Talformen und werden in Höhenlagen über 1000 *m* nicht mehr angetroffen; im südlichen Velebit habe ich jedoch *Aegopis croaticus laughofferi* Wagner noch in Höhenlagen über 1000 *m* gesammelt.

Aegopis verticillus Férussac.

Taf. 4, Fig. 26 bis 28.

Helix verticillus Férussac, Hist. nat. moll., 1819.
Zonites verticillus var. *euroa* Kimakowicz, Nachrichtsblatt d. D. mal. Ges., 1899.

Die Radula mit dreispitzigem Mittelzahn, 12 bis 13 zweispitzigen Seitenzähnen und bis 40 stachelförmigen Randzähnen.

Sexualorgane: Der auffallend lange Penis ist im mittleren Teile spindelförmig verdickt; die ovale Samenblase mit kurzem, dicken Blasenstiel; die übrigen Verhältnisse typisch.

Verbreitung: Vereinzelt in Südbayern, Böhmen und Mähren, allgemein in Ober- und Niederösterreich, Steiermark, Kärnten, Krain, Kroatien und Nordbosnien, sowie in den angrenzenden Gebieten von Westungarn.

Aegopis croaticus Roßmäßler.

Taf. 4, Fig. 29 bis 30.

Helix croatica Roßmäßler, Icon., I, v. 1, Nr. 151 (part.).
Zonites croaticus septentrionalis Kobelt, Icon., II, v. 9, Nr. 1574 bis 1576.

Die Radula mit einem dreispitzigen, symmetrischen Mittelzahn, 11 zweispitzigen Seitenzähnen, 40 bis 45 stachelförmigen Randzähnen.

Sexualorgane: Der lange zylindrische Penis ist im mittleren Drittel verdünnt; die ovale Samenblase mit kurzem, dickem Blasenstiel; die übrigen Verhältnisse typisch.

Roßmäßler führt diese Art aus Kroatien, ferner aus Tschernembl und dem Eingange der Adelsberger Grotte in Krain an; an letzterem Orte lebt aber nur *Aegopis carniolicus* Pfr., welche Art der Autor von seinem *Ae. croaticus* nicht unterscheidet. Die Abbildung in Rssm. Icon. I, v. 1, Nr. 151 stellt ein verhältnismäßig kleines und stumpfgekieltes Exemplar des *Ae. croaticus* dar; vollkommen ausgewachsene Gehäuse mit 7 Umgängen haben stets nur einen schwach kantigen oder vollkommen gerundeten letzten Umgang; Kobelt bezeichnet solche Exemplare als *Ae. croaticus* var. *septentrionalis*, welche also keine auf Nordkroatien beschränkte Lokalform, sondern die typische Form im ausgewachsenen Zustande darstellt. Die bei dieser Art häufig auftretenden Schwankungen in der Höhe des Gewindes und der Weite des Nabels sind als individuelle Variationen aufzufassen, da solche auch bei sonst übereinstimmenden Exemplaren des gleichen Fundortes beobachtet werden. Die Skulptur der Oberseite besteht aus dichten und feinen Zuwachsstreifen, welche nur auf dem letzten Umgange ungleichmäßig werden; daneben sind sehr feine und dichte, nur unter der Lupe deutliche, erhobene Spirallinien vorhanden, wodurch die Oberseite sehr fein, oft undeutlich gekörnelt erscheint; auf der Unterseite sind nur ungleichmäßige, verhältnismäßig weitläufige Zuwachsstreifen vorhanden.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich vorzüglich über das Plateau von Südkroatien und reicht nördlich im Uskokengebirge bis an die Save (Rann in Südsteiermark).

Sehr schwierig läßt sich diese Form gegen *Ae. compressus* Rssm. abgrenzen, mit welcher sie anatomisch übereinstimmt und mit Rücksicht auf das Gehäuse durch Übergänge verbunden ist. Im allgemeinen beobachten wir bei *Ae. croaticus* Rssm. ein höheres Gewinde und bei gleicher Gehäusegröße $^1/_2$ bis $^3/_4$ mehr Umgänge; diese nehmen hier auch langsamer zu und werden durch eine etwas tiefere Naht geschieden. Die Zuwachsstreifen sind ferner hier kräftiger, die Spirallinien deutlicher und immer vorhanden.

Aegopis croaticus laughofferi n.

Taf. 4, Fig. 31; Taf. 11, Fig. 78 *a* bis *b*.

Das Gehäuse mit niedrigerem, deutlich konvexem Gewinde; die flacheren Umgänge nehmen etwas rascher zu, so daß gleichgroße Gehäuse dieser Form immer $^1/_2$ Umgang weniger aufweisen, als solche

der typischen Form; der letzte Umgang ist stärker zusammengedrückt, mit schwacher, gegen die Mündung zu undeutlicher Kante, undeutlichem bis erloschenem Kantenstreifen. Die Skulptur ist wesentlich abgeschwächt, indem die Zuwachsstreifen schwächer, die Spirallinien nahezu vollkommen erloschen sind, wodurch die Oberseite wesentlich glatter und glänzender erscheint. Die Mündung ist breiter.

$$D = 40, \quad d = 35, \quad H = 20 \; mm.$$

Die Radula und die Sexualorgane wie bei der typischen Form.

Fundorte: Paklenica bei Starigrad und Krupa im Zrmanjatale in Norddalmatien, ferner am Mali Halan, der Visočica im Velebit südlich von Gospič; hier auch in Höhenlagen über 1000 *m*.

Diese Form wird mit *Ae. compressus* Rssm. verwechselt, zu welchem sie freilich ebenso nahe Beziehungen hat, wie zur typischen Form des *Ae. croaticus* Rssm.

Aegopis croaticus compressus Roßmäßler.

Taf. 11, Fig. 79.

Helix compressa Roßmäßler, Icon., I, v. 1, Nr. 150, nec Kobelt in Mart. Chemn. Heliceen v. 5, Taf. 233, Fig. 9 bis 10, 1905.
Helix lardea L. Pfeiffer, Mon. Hel. v. 1, p. 128, 1848.
Zonites lardeus Kobelt, Icon., II, v. 9, Nr. 1563.

Die Abbildung in Rssm. Icon., I, v. 1, Nr. 150 entspricht einem unausgewachsenen Exemplare dieser Form; die Beschreibung und besonders die Fundortsangaben (Fiume, Frangipani) lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, welche Form Roßmäßler seinerzeit vorgelegen hat. Kobelt bespricht in Mart. Chemn. »Heliceen, v. 5« unter der Bezeichnung Zon. compressus Rssm. eine flache Form des *Ae. croaticus* Rssm., anscheinend *Ae. croaticus laughofferi* m., während sein *Z. lardeus* ebendort einem ausgewachsenen *Z. compressus* Rssm. entspricht.

Ausgewachsene Gehäuse des *Ae. compressus* Rssm. unterscheiden sich von *Ae. croaticus* Rssm. durch das niedrige, oft kaum erhobene Gewinde, mit höchstens 7 langsamer zunehmenden, flacheren und durch eine seichtere Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist stärker zusammengedrückt, an der Peripherie, auch bei ausgewachsenen Exemplaren, noch deutlich stumpf gekielt; die Mündung ist breiter, der Nabel weiter. Die Skulptur ist wesentlich schwächer und besteht aus feineren, auf den unteren Umgängen etwas ungleichmäßigen Zuwachsstreifen, während die Spirallinien sehr undeutlich sind und oft vollkommen fehlen.

$$D = 36, \quad d = 31, \quad H = 13 \; mm.$$

Verbreitung: Diese Form ist mir nur aus dem kroatischen Litorale, und zwar von Buccari, Trsat, Fiume, Lukovo, Zengg, Jablanac und Carlopago bekannt.

Aegopis carniolicus L. Pfeiffer.

Taf. 5, Fig. 47.

Helix carniolica L. Pfeiffer in Mon. Hel., v. 4, p. 119, 1859.
Zonites carniolicus Kobelt in Rssm., Icon., I, v. 4, sub Nr. 1105 (part.) et in Mart. Chemn. Heliceen v. 5, S. 876, 1905.
Zonites carniolicus var. *cassis* Westerlund, Fauna, v. 1, p. 81, 1886.
Zonites compressus var. *splendidulus* Kob. in: Mart. Chemn. Heliceen, v. 5, p. 891, 1905 et Rossm., Icon., II, v. 9, Nr. 1581.

Die Radula mit einem dreispitzigen, symmetrischen Mittelzahn, 9 zweispitzigen Seitenzähnen und über 40 stachelförmigen Randzähnen in einer Halbreihe.

An den Sexualorganen finden wir im Vergleiche mit *Ae. croaticus* Rssm. einen deutlich kürzeren, spindelförmigen Penis und einen etwas längeren Blasenstiel.

Auch die Gehäuse dieser Art unterscheiden sich bestimmt von solchen des *Ae. croaticus* Rssm. Bei *Ae. carniolicus* Pfr. ist das Gehäuse konstant kleiner, das Gewinde mehr abgerundet, mit 7 kleiner angelegten, langsamer zunehmenden, durch eine seichtere Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist stärker zusammengedrückt und an der Peripherie (auch bei 7 Umgängen) noch deutlich, wenn auch stumpfer gekielt; der Nabel ist verhältnismäßig weiter, die Mündung breiter. Die Skulptur besteht aus stärkeren,

weitläufigeren und weniger gleichmäßigen Rippenstreifen, neben diesen sind feine, dichte, aber ebenfalls deutlichere Spirallinien vorhanden.

$D = 28$, $d = 25$, $H = 13\ mm$; von Gospič in Kroatien.
$D = 25$, $d = 22$, $H = 15\ mm$; von Krčmar in Kroatien.

Individuelle Variationen äußern sich hier vorzüglich durch verschiedene Dimensionen, die nicht konstante Zahl der Umgänge, die Höhe des Gewindes, Weite des Nabels, ebenso durch die mehr oder minder zahlreichen und deutlichen Anwachsstreifen.

Z. carniolicus var. *cassis* Wstld. entspricht Exemplaren mit höherem Gewinde und engerem Nabel, *Z. carniolicus* var. *splendidulus* Kob. solchen mit zahlreichen gut durchscheinenden Anwachsstreifen; letztere Form wird von Kobelt mit Unrecht zu *Z. compressus* gestellt. Beide Formen kommen am gleichen Fundorte neben typischen Exemplaren vor und werden mit solchen durch Übergänge verbunden.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich über Südkrain und das Plateau von Hochkroatien mit Ausschluß der Küstengebiete; südlich fand ich diese Art noch auf der Visočica im Velebit (1400 *m*), neben *Ae. croaticus laughofferi* m., aber nicht mehr in Dalmatien, in Westbosnien ist ihr Vorkommen wahrscheinlich.

Aegopis acies Férussac.

Taf. 4, Fig. 32; Taf. 6, Fig. 55.

Helix acies Férussac hist. moll. 1819.
— — Roßmäßler, Icon., I, v. 1, Nr. 152.
Zonites crypta L. Pfeiffer, Mal. Bl. v. 15, p. 83, 1868.
— — Kobelt, Icon., v. 4, Nr. 1106.

Die Radula mit einem dreispitzigen, symmetrischen Mittelzahn, 12 bis 13 zweispitzigen Seiten- und über 50 stachelförmigen Randzähnen.

Sexualorgane: Der Penis zylindrisch, lang, nach hinten zu allmählich verjüngt; die übrigen Verhältnisse wie bei *Ae. verticillus* Fér.

Das Gehäuse dieser Art ist ziemlich veränderlich, aber doch so gut gekennzeichnet, daß es sicher von allen anderen Formen der Gruppe unterschieden werden kann. Je nach der Höhe des Gewindes und dem mehr oder minder scharfen und zusammengedrückten Kiel erscheint das Gehäuse bald linsenförmig, bald breitkegelförmig mit konvexer Oberseite und flachgewölbter Basis. Die $6^1/_2$ bis $7^1/_2$ sehr flach gewölbten, durch eine seichte, kielrandige Naht geschiedenen Umgänge nehmen langsam und regelmäßig zu; der letzte ist weniger als $1^1/_2$ breiter wie der vorletzte. Der lichte bis weiße Kiel ist an den oberen Umgängen scharf und zusammengedrückt und wird durch eingedrückte Linien berandet; nach dem sechsten Umgange wird derselbe zunehmend stumpfer und erscheint nicht mehr berandet. Die wenig schiefe Mündung wird durch den vorletzten Umgang wenig ausgeschnitten und ist breiter als hoch; die Breite des mehr oder minder perspektivischen Nabels beträgt $^1/_5$ bis $^1/_7$ vom Durchmesser der Basis. Die Skulptur besteht auf den oberen Umgängen aus dichten, feinen und gleichmäßigen Zuwachsstreifen, welche auf den unteren Umgängen kräftiger werden, auf dem letzten in etwas ungleichmäßige Rippenstreifen übergehen; daneben sind dichte und feine Spiralleistchen vorhanden, welche auf den oberen Umgängen ebenso stark wie die radialen Zuwachsstreifen sind, gegen den Kiel zu noch schärfer werden; am letzten Umgange überwiegen jedoch die rippchenartigen Zuwachsstreifen. Auf der Unterseite sind nur weitläufige, wenig deutliche und ungleichmäßige Zuwachsstreifen vorhanden, sehr feine Spirallinien erscheinen nur bei guter Vergrößerung angedeutet. Das Verhältnis der Radial- und Spiralskulptur ist hier wie bei allen Formen der Gruppe ziemlich veränderlich. Exemplare, welche dem *Z. crypta* Pfr. entsprechen, also ein flacheres Gewinde, einen schärferen Kiel, nur $5^1/_2$ bis 6 Umgänge, sowie undeutliche Spirallinien auf den oberen Umgängen besitzen, sind eben nicht vollkommen ausgewachsene Exemplare

des *Ae. acies* Fér.; die flachere Form, der schärfere Kiel, die Skulptur derselben ist nur individuelle Variation der typischen Form, mit welcher solche Exemplare auch am gleichen Fundorte vorkommen.

$D = 33, \quad d = 30, \quad H = 15$ bis $18\ mm.$
$D = 35, \quad d = 31, \quad H = 16\ mm.$
$D = 37, \quad d = 33, \quad H = 21\ mm.$

Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich über das Küstengebiet von Kroatien, die Inseln und das Festland von Dalmatien, sowie die Hercegovina.

Aegopis acies kleciachi Kobelt.

Zonites acies var. *kleciachi* Kobelt, Mart. Chemn. Heliceen, v. 5, Taf. 235, Fig. 4 bis 5, 1905.

Unterscheidet sich von der typischen Form durch das wesentlich höhere Gewinde, den stumpferen Kiel, den engeren Nabel, ist jedoch mit derselben durch Übergänge verbunden.

$D = 30$ bis $37, \quad d = 26$ bis $32, \quad H = 17$ bis $23\ mm.$

Fundort: In der Umgebung von Sinj in Dalmatien.

Aegopis gemonensis Férussae.

Helix gemonensis Férussac, Hist. moll. 1819.

Exemplare, welche der typischen Form von Gemona entsprechen, kenne ich aus dem Gebiete nur von Südtirol.

Aegopis gemonensis kusceri A. J. Wagner.

Taf. 5, Fig. 43.

Zonites gemonensis kusceri A. J. Wagner in: Verhandlungen der k. k. zool. botan. Ges. Wien, p. 248, 1912.

Die Radula mit einem dreispitzigen, symmetrischen Mittelzahn, 9 zweispitzigen Seitenzähnen und über 30 stachelförmigen Randzähnen in einer Halbreihe.

Die Sexualorgane mit einem ziemlich langen, nach hinten verjüngtem Penis und verhältnismäßig kurzem Vas deferens; die übrigen Verhältnisse typisch.

Das Gehäuse ist dünnschaliger wie bei der typischen Form; der stumpfere Kiel geht bei Gehäusen mit $5^1/_2$ Umgängen vor der Mündung in eine stumpfe, oft nur undeutliche Kante über. Die auffallend schwächere Skulptur besteht hier aus feineren und dichteren Zuwachsstreifen, sowie aus sehr dichten, feinen und nur unter der Lupe sichtbaren Spirallinien, so daß die Oberseite sehr fein gekörnelt erscheint. Die Unterseite ist nahezu glatt mit schwächeren Zuwachsstreifen und sehr feinen Spirallinien, welche jedoch nur in der Umgebung des Nabels schwach sichtbar sind.

$D = 18, \quad d = 16, \quad H = 9\ mm.$

Fundorte: Die Dantegrotte bei Woltschach und eine Grotte bei Ravne nächst Tolmein im Isonzotale. Typische Exemplare des *Ae. gemonensis* Fér. aus der Umgebung von Gemona und dem Monte Berico bei Vizenca haben auch auf dem letzten Umgange einen ziemlich scharfen, zusammengedrückten Kiel, die Zuwachsstreifen sind viel kräftiger, auch auf der Unterseite nur wenig schwächer, die Spirallinien deutlich weitläufiger, auf der Unterseite wohl schwächer, aber überall deutlich vorhanden.

Aegopis tenerrimus Brancsik.

Taf. 6, Fig. 54.

Zonites tenerrimus Brancsik. Bericht des naturwissenschaftlichen Ver. Trencsin, p. 68, Taf. 1, Fig. 3, 1888 bis 1889.
— — Kobelt, Rossm., Icon., II, v. 9, Nr. 1569.

Die Radula mit einem dreispitzigen Mittelzahn, 6 bis 7 zweispitzigen Seitenzähnen und über 30 stachelförmigen Randzähnen.

Die Sexualorgane mit ziemlich langem, nach hinten allmählich verdünntem Penis, einem kurzen fadenförmigen Vas deferens und kurzem Blasenstiel; das schildförmige Drüsenkonglomerat an der Einmündung des Blasenstiels in die Vagina ist hier auffallend groß und halbkugelig vorspringend.

Verbreitungsgebiet: Südbosnien und Westserbien.

Aegopis spelaeus A. J. Wagner.

Taf. 4, Fig. 33, Taf. 5, Fig. 46, Taf. 8, Fig. 63.

Aegopis spelaeus A. J. Wagner. Sitzungsbericht d. k. Akad. Wien, 1914, Bd. 123, Abt. 1.

Die Radula mit einspitzigem, symmetrischem Mittelzahn, sowie über 60 einspitzigen Seiten- und Randzähnen in einer Halbreihe; die Spitzen aller Zähne sind lang und stachelförmig.

Sexualorgane: Der Penis ist bauchig spindelförmig mit auffallend dünnem hinterem Ende und schwach entwickeltem, endständig inseriertem Musc. retractor; das mittellange Vas deferens mündet unmittelbar neben der Insertion des Musc. retractor; der Blasenstiel ist kurz, an der Einmündung desselben in die Vagina ein gut entwickeltes, schildförmiges Drüsenkonglomerat.

Das Gehäuse flachkegelförmig mit flach gewölbter Basis, dünnschalig, glasartig durchsichtig und nur leicht milchig getrübt; glänzend und etwas irisierend. Die Skulptur besteht auf der Oberseite aus sehr feinen, ungleichmäßigen Zuwachsstreifen und sehr feinen, erhobenen Spirallinien, welche auf den oberen Umgängen dicht, auf den unteren weitläufiger erscheinen; auf der Unterseite sind nur feine Zuwachsstreifen vorhanden. Das regelmäßig flachkegelförmige Gewinde besteht aus 5 ziemlich rasch zunehmenden, durch eine ziemlich tiefe Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist kaum $1^1/_2$ breiter wie der vorletzte, zusammengedrückt, an der Peripherie im Beginne ziemlich scharf, vor der Mündung stumpfer gekielt. Der ziemlich weite, perspektivische Nabel mißt $^1/_6$ vom Durchmesser der Basis. Die wenig schiefe Mündung wird durch den vorletzten Umgang nur wenig ausgeschnitten und ist breiter als hoch. Die Insertionen des dünnen und scharfen Mundsaumes werden durch einen sehr dünnen, nur durch den Glanz angedeuteten Kallus verbunden; Anwachsstriemen sind nicht vorhanden.

$$D = 19, \quad d = 16, \quad H = 9 \cdot 5 \; mm.$$

Fundorte: Die Höhle Mrcine bei Trebinje und Höhle Belušica in der Hercegovina; gesammelt von Kustos Dr. Karl Absolon des Landesmuseums in Brünn.

Dieses anscheinend blinde Höhlentier (ich fand nur schwache Pigmentpunkte an den Augenträgern) erscheint besonders durch das dünne, farblose, nahezu glasartige Gehäuse und die einer Raublungenschnecke entsprechende Radula ausgezeichnet; dieselbe ist ferner die größte Höhlenschnecke, welche bisher beobachtet wurde.

Genus Paraegopis P. Hesse 1910.

Radula: Auch hier wurden zwei Typen der Radula beobachtet; bei der einen Radulaform ist der symmetrische Mittelzahn dreispitzig, die Seitenzähne zweispitzig, die Randzähne stachelförmig; bei der zweiten Radulaform besitzen der Mittelzahn und 10 bis 12 Seitenzähne eine lange stachelförmige Hauptspitze, aber nur undeutliche Nebenspitzen, so daß dieselben einspitzig erscheinen; die zahlreichen Randzähne sind auch hier stachelförmig.

Sexualorgane: Der Penis ist verhältnismäßig kurz und geht hinten allmählich verjüngt in das kurze, ziemlich dicke Vas deferens über; am Übergange des Penis in das Vas deferens inseriert ein kräftiger Musc. retractor. Das Vas deferens biegt schlingenförmig gegen das vordere Ende des Penis um und wird am mittleren oder vorderen Drittel desselben durch festes Bindegewebe angeheftet. Die ovale Samenblase ist deutlich vom Blasenstiele abgesetzt; der Blasenstiel kurz bis mittellang, oben dünner, an der Einmündung

in die Vagina dicker, jedoch ohne Spur eines schildförmigen Drüsenkonglomerates. Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft zwischen Penis und Vagina.

Das Gehäuse ist sehr ähnlich wie bei den Formen des Genus *Aegopis* Fitz.; die Skulptur der Oberseite besteht hier jedoch aus feinen Körnchen, welche dicht spiral und radial angeordnet sind; diese Körnelung entsteht hier wohl auch durch Kreuzung von spiralen und radialen Leistchen, doch sind diese als solche undeutlich und werden neben der Granulierung auf der Oberseite nur ungleichmäßige und weitläufige Zuwachsstreifen beobachtet. Ein scharfer Kiel ist nur bei Jugendformen mit wenigen Umgängen vorhanden, während die unteren und besonders der letzte Umgang gerundet oder schwach kantig erscheint. Das Gehäuse ist hier ferner dünnschaliger und werden radiale Anwachsstriemen nur spärlich oder gar nicht beobachtet.

Das Verbreitungsgebiet der bisher bei dieser Gruppe eingeteilten Formen umfaßt Süddalmatien, Südbosnien, Westserbien, die Hercegovina, Montenegro, Albanien und anscheinend Griechenland; nach den Merkmalen des Gehäuses gehören vielleicht auch einige kleinasiatische Formen, so *Z. cilicicus* Nägele, ebenso der turkestanische Z. *latissimus* Dohrn hierher.

Paraegopis albanicus Roßmäßler.

Taf. 4, Fig. 34 bis 36.

Helix albanica Roßmäßler, Icon. I, v. 1, Nr. 148.
Zonites narentanus Boettger, Jahrb. d. Mal. Ges. 1886.

Die Radula mit dreispitzigem, symmetrischem Mittelzahn, 8 bis 9 zweispitzigen, asymmetrischen Seitenzähnen und bis 40 stachelförmigen Randzähnen.

Der feste Kiefer ist halbmondförmig gebogen, undeutlich gestreift, mit zwei deutlichen Vorsprüngen am konkaven Rande.

Sexualorgane: Der Penis im mittleren Drittel spindelförmig angeschwollen, im hinteren Drittel auffallend verdünnt; am Übergange in das kurze, ziemlich dicke Vas deferens inseriert der kräftige und lange Musc. retractor; der Blasenstiel ist mittellang, die übrigen Verhältnisse typisch.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich über Süddalmatien, die Herzegovina und Montenegro, jedoch kaum mehr bis nach Albanien, da die bisher zu dieser Art gezogenen Exemplare aus der Umgebung von Skutari als wohl nahestehende, jedoch konstant abweichende Art erkannt wurden (*Paraegopis skipetaricus* n.).

Zonites narentanus Boettger aus dem unteren Narentagebiet kann ich von der typischen Form nicht trennen; die geringen Abweichungen des Gewindes, welche Boettger veranlaßten, diese Form zu unterscheiden, sind nach meinem reichen Materiale doch nur individuelle Variationen und kommen im ganzen Verbreitungsgebiete der Art vor.

Paraegopis mauritii Westerlund.

Taf. 4, Fig. 37 bis 38.

Zonites mauritii Westerlund, Fauna, I, p. 77, 1886.
— *serajevoensis* Kimakowicz, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., v. 31, 1899.

Die Radula mit dreispitzigem, symmetrischen Mittelzahn, 9 zweispitzigen asymmetrischen Seitenzähnen und über 40 stachelförmigen Randzähnen.

Der Kiefer fest, glatt, mit einem deutlichen Vorsprung am konkaven Rande.

Sexualorgane: Der im mittleren Drittel spindelförmig verdickte Penis geht hinten verjüngt in das kurze und verhältnismäßig dicke Vas deferens über; am Übergange inseriert der ziemlich kurze Musc. retractor. Die ovale Samenblase mit einem mittellangen Blasenstiel, welcher oben dünn, an seiner Einmündung in die Vagina stärker angeschwollen ist, jedoch keine Auflagerung einer schildförmigen Drüse erkennen läßt; die übrigen Verhältnisse typisch.

Verbreitung: In Südbosnien, Westserbien und dem Limgebiet.

Zonites serajevoensis Kimakowicz aus der Umgebung von Sarajevo ist nach den Merkmalen des Gehäuses von *Paraegopis mauritii* Wstld. aus dem Limgebiet durch keine konstanten und wesentlichen Merkmale unterschieden; das bald regelmäßig flachkegelförmige oder mehr konvexe Gewinde (Kimakowicz bezeichnet diese Verhältnisse als »dachförmig oder kugelkappenartig), der mehr oder minder weite Nabel, die verschiedene Wölbung der Umgänge kann Anlaß geben, eine Lokalform abzugrenzen, wenn diese Merkmale konstant und deutlich vorhanden sind; dies trifft im vorliegenden Falle nicht zu; Exemplare aus der Umgebung von Sarajevo, von Čajnica, Čelebič, Banja stiena, also dem Südosten Bosniens zeigen alle nur individuelle Schwankungen der angeführten Merkmale. Dies gibt auch Kimakowicz zu und versucht seine Art durch die abweichenden Verhältnisse der Sexualorgane zu begründen; diese angeblichen Unterschiede werden aber nur durch etwas mißlungene Abbildungen des vorderen Teiles der Sexualorgane demonstriert, eine Deutung derselben versucht der Autor nicht. Meine Untersuchungen der Weichteile beider hier erörterten Formen haben aber ergeben, daß dieselben auch bezüglich der Sexualorgane vollkommen miteinander übereinstimmen.

Paraegopis mauritii montenegrinus Boettger.

Taf. 5, Fig. 48.

Zonites montenegrinus Boettger, in Wohlberedt, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens, p. 43, Wien, 1909.

Die Verhältnisse der Radula und der Sexualorgane wie bei der typischen Form.

Das Gehäuse bei gleicher Windungszahl konstant kleiner, auch das Gewinde kleiner angelegt; die deutlicher gewölbten, durch eine etwas tiefere Naht geschiedenen Umgänge nehmen langsamer zu, der Nabel ist deutlich weiter; Anwachsstriemen sind deutlich und oft zahlreich.

$$D = 19, \quad d = 17, \quad H = 10\,mm.$$

Verbreitung: Durmitorgebiet in Montenegro.

Genus **Meledella** Sturany 1908.

Meledella werneri Sturany.

Taf. 8, Fig. 64 *a* bis *c*.

Meledella werneri Sturany, Mitt. d. Naturwissensch. Ver. a. d. Universität in Wien, v. 6, p. 2, 1908.

Gehäuse scheibenförmig, weit und perspektivisch genabelt, gelblichgrün und milchig getrübt, schwach durchscheinend; oben matt, unten lebhaft glänzend. Die Skulptur besteht auf der Oberseite aus dichten, radialen Rippenstreifen, welche an der Peripherie in einer scharf begrenzten Linie endigen, so daß auf der Unterseite nur feine Zuwachsstreifen vorhanden sind, welche nur im Umkreise des Nabels deutlicher werden; feine Spirallinien sind nur bei starker Vergrößerung auf den Embryonalwindungen sichtbar, auf den übrigen Umgängen und in der Nabelgegend werden dieselben nur durch sehr feine Knötchen der Radialskulptur angedeutet. Das flachkegelförmige Gewinde besteht aus $5^1/_2$ bis 6 ziemlich langsam zunehmenden, leicht gewölbten und durch eine seichte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist gerundet und steigt vorne nicht herab. Die senkrechte Mündung wird durch den vorletzten Umgang stark ausgeschnitten, der Mundsaum ist dünn und scharf.

$$D = 14, \quad d = 13 \cdot 5, \quad H = 6 \cdot 3\,mm.$$

Fundort! Die Höhle Ostaševica auf der Insel Meleda.

Die anatomischen Verhältnisse dieser Höhlenschnecke sind unbekannt, da nur tote Exemplare gesammelt wurden; die Merkmale der Schalen zeigen jedoch eine große Übereinstimmung mit einigen

Gruppen der Zonitiden. Die Form der Schale, der weite, perspektivische Nabel und die Skulptur erinnern an die Verhältnisse bei der Gruppe *Aegopis* Fitz., doch sind hier auch die oberen Umgänge nicht gekielt und die Spiralskulptur ist nur angedeutet.

Genus Hyalinia Agassiz 1837.

(*Hyalina* Gray 1840).

Die Radula mit dreispitzigem symmetrischen Mittelzahn, welcher wesentlich kleiner als die Seitenzähne, ja mitunter nahezu rudimentär erscheint; auf den Mittelzahn folgen in einer Halbreihe 3 bis 4 bis 5 stark asymmetrische, dreispitzige Seitenzähne und 10 bis 25 stachelförmige Randzähne; die Seiten, und Randzähne sind schmal und besonders die Hauptspitzen derselben schlank ausgezogen.

Der Kiefer ist hautartig dünn bis hornartig fest und glatt.

Sexualorgane: Der Penis ist verschieden geformt, spindelförmig, zylindrisch, ungleichmäßig verdickt, jedoch stets mit endständig inseriertem Musc. retractor. Das mittellange Vas deferens mündet im hinteren Drittel des Penis, immer in einiger Entfernung von der Insertion des Musc. retractor; der hintere, von der Prostata abgehende Teil des Vas deferens ist fadenförmig dünn, der vordere in den Penis mündende Teil desselben jedoch immer wesentlich dicker und vom dünnen Teil ziemlich scharf abgesetzt; dieser vordere Teil des Vas deferens ist gegen das vordere Ende des Penis umgebogen und hier durch Bindegewebe mehr oder minder fest angeheftet. Die ovale Samenblase ist vom mittellangen Blasenstiel oft nur undeutlich abgesetzt; der Blasenstiel erscheint an seiner Einmündung in die Vagina, ebenso die Vagina an dieser Stelle stärker, oft auffallend verdickt, indem hier eine drüsige Schichte aufgelagert ist. Diese Drüsenlage entspricht jedenfalls der schildförmigen Drüsenauflagerung, welche bei den Formen der Gruppe *Aegopis* Fitz. beobachtet wird, erscheint hier jedoch oft wesentlich schwächer entwickelt.

Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft zwischen Penis und Vagina.

Subgenus **Hyalinia** s. str.

Radula: Der kleine Mittelzahn mit langer, schlanker Hauptspitze. Der schlanke, im allgemeinen zylindrische Penis erscheint im mittleren Drittel mitunter etwas verdünnt, doch weder wulstig verdickt noch an seinem hinteren Ende gespalten.

Das Gehäuse ist offen und perspektivisch genabelt, glatt und glänzend mit feinen Zuwachsstreifen, aber stets ohne Spiralskulptur.

Hyalinia (Hyalinia) cellaria Müller.

Taf. 9, Fig. 65 *a—c*.

Helix cellaria Müller, Verm. Hist., II, 1774.

— — Roßmäßler, Icon. I, v. 1, Nr. 22, v. II, Nr. 527.

Die Radula mit kleinem, dreispitzigem und symmetrischem Mittelzahn; auf diesen folgen in einer Halbreihe drei stark asymmetrische, dreispitzige und zunehmend größere Seitenzähne, sowie 10 stachelförmige Randzähne, welche zunächst noch größer werden, um dann gegen den Rand zu allmählich an Größe abzunehmen.

Sexualorgane: Der verhältnismäßig lange und schlanke Penis ist an seiner Einmündung in die Kloake verdickt, im mittleren Drittel etwas verdünnt und besitzt einen endständig inserierten, langen Musc. retractor. Das mittellange Vas deferens ist in seinem hinteren dünnen und im vorderen dicken Teil nahezu gleich lang und mündet im hinteren Drittel des Penis, ziemlich entfernt von der Insertion des Musc. ratractor. Die spitzovale Samenblase mit ziemlich langem und dünnem Blasenstiel, welcher in die hier auffallend verdickte Vagina mündet; die Drüsenauflagerung der Vagina ist deutlich entwickelt.

Gehäuse: Ich beurteile das Gehäuse dieser Art zunächst nach Exemplaren von Dargun in Mecklenburg, welche dem historischen Typus entsprechen. »Das Gehäuse scheibenförmig mit kaum erhobenem Gewinde, mittelweit und perspektivisch genabelt, dünn aber ziemlich fest; gelblich hornfarben, leicht milchig getrübt, glänzend, mit sehr feinen, wenig deutlichen Zuwachsstreifen. Das flachkegelförmige Gewinde besteht aus $5^1/_2$ bis 6 flach gewölbten, durch eine deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen, welche im Anfange langsam, vom vorletzten an rascher zunehmen, so daß der letzte fast doppelt so breit wie der vorletzte erscheint; der letzte Umgang ist außerdem etwas zusammengedrückt, unten flacher, aber an der Peripherie gerundet und steigt vorne nicht herab. Die schiefe Mündung ist oval, wesentlich breiter wie hoch und wird durch den vorletzten Umgang stark ausgeschnitten. Der Mundsaum ist scharf und gerade; der Nabel mißt etwas mehr als $^1/_5$ vom Durchmesser der Basis.

$$D = 11 \cdot 5, \quad d = 10, \quad H = 4 \cdot 5 \; mm.$$

Als individuelle Variationen werden geringe Abweichungen in der Höhe des Gewindes, der Weite des Nabels, welcher außerdem bald mehr bohrlochförmig, steil abfallend, bald mehr trichterförmig erscheint, ferner bezüglich der Dimensionen, der mitunter grünlichen Färbung sowie der Art der Zunahme der Umgänge beobachtet.

Verbreitungsgebiet: Die typische Form kenne ich aus Nord-Mitteldeutschland und den Sudetenländern bis Schlesien; in Westdeutschland und den Alpenländern treten einzelne individuelle Variationen der Gehäuse als ziemlich konstante und stärker auffallende Merkmale auf, so daß hier besondere Lokalformen unterschieden werden, obwohl die anatomischen Verhältnisse vollkommen mit jenen der typischen Form übereinstimmen. Die bisher als *Hyalinea cellaria* Müller bezeichnete Form der östlichen Karpatenländer weicht jedoch mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Sexualorgane so auffallend von dieser ab, daß sie als besondere Art und Gruppe aufgefaßt werden muß (*Cellariopsis deubeli* Wagner).

Hyalinia (Hyalinia) cellaria draparnaldi Beck.

Taf. 9, Fig. 66 *a* bis *c*.

Helicella draparnaldi Beck, Index 1837.

Helix lucida Draparnaud, Tabl. moll. 1801.

— *nitida* Draparnaud, Hist. nat. moll. 1805.

Hyalina draparnaldi Kobelt, Icon., I, v. 6, Nr. 1607 bis 1608.

Gehäuse größer, rötlich hornfarben mit höherem, abgerundet kegelförmigem Gewinde und verhältnismäßig engerem, mehr trichterförmigen Nabel; die Mündung ist gegen die Gehäuseachse schiefer und mehr herabgebogen.

$$D = 15, \quad d = 12 \cdot 5, \quad H = 7 \cdot 5 \; mm.$$

Verbreitungsgebiet: Westdeutschland und Frankreich bis zu den Pyrenäen.

Auch diese Form variiert besonders mit Rücksicht auf die Höhe des Gewindes, welches mitunter ebenso flach wie bei der typischen Form erscheint.

Hyalinia (Hyalinia) cellaria austriaca A. J. Wagner.

Taf. 4, Fig. 39, Taf. 7, Fig. 56, Taf. 9, Fig. 67 *a* bis *b*.

Hyalina draparnaldi austriaca A. J. Wagner, in Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 114, 1907, und Roßm. Icon., II, v. 13, Nr. 2193, 1907.

Das Gehäuse wesentlich größer und immer dunkler gefärbt (gelbbraun bis hellrotbraun); da Gewinde zumeist ebenso flach wie bei der typischen Form, der letzte Umgang nimmt hier jedoch rascher zu und

erscheint vor der Mündung doppelt und mehr breiter wie der vorletzte; der Nabel ist verhältnismäßig enger, die Mündung schiefer gegen die Achse des Gehäuses und etwas herabgebogen.

$D = 14$, $d = 12$, $H = 6$ *mm*, von Fischau in Niederösterreich.
$D = 16$, $d = 14$, $H = 7$ *mm*, von der Margareteninsel in Budapest.
$D = 18$, $d = 15 \cdot 5$, $H = 8$ *mm*, vom Laibacher Schloßberg.

Die Verhältnisse der Radula und der Sexualorgane wie bei der typischen Form.

Das Verbreitungsgebiet dieser Form erstreckt sich über die Ostalpen in Süddeutschland, Österreich, Westungarn, Kroatien und Norditalien; in diesem Gebiete habe ich vorstehende Form nur in den Talregionen der Vorgebirge angetroffen, dem Hochgebirge scheint dieselbe vollkommen zu fehlen. In den nördlichen Teilen ihres Verbreitungsgebietes werden mitunter Exemplare gesammelt, welche Übergänge zur typischen Form oder auch der forma *draparnaldi* Beck darstellen und von diesen kaum zu unterscheiden sind; besonders große, ja extrem entwickelte Exemplare kenne ich nur aus dem Südosten.

Hyalinia (Hyalinia) cellaria dalmatina A. J. Wagner.

Taf. 11, Fig. 80 *a* bis *c*.

Hyalina (Enhyalina) dalmatina A. J. Wagner in: Verhandlungen der k. k. zoolog. botan. Ges. Wien, p. 247, 1912.

Gehäuse ähnlich der *H. cellaria draparnaldi* Beck, jedoch festschaliger und weniger durchscheinend, gelbbraun, häufig mit grünlichem Stich und etwas weiterem, aber mehr trichterförmigem Nabel. Die Skulptur besteht aus wesentlich schärferen und dichten Zuwachsstreifen; die stärker gewölbten Umgänge nehmen langsamer zu und werden durch eine tiefere Naht geschieden; der letzte ist oben und unten mehr gewölbt und gegen den vorletzten weniger verbreitert; die Mündung höher und nicht herabgebogen.

$D = 15$, $d = 13$, $H = 8$ *mm*.

Die Verhältnisse der Radula und der Sexualorgane sind unbekannt.

Fundorte: Ragusa, Zara und Knin in Dalmatien.

Diese Form steht auch der *Hyalinia cellaria sicula* Wstld. aus Sizilien nahe; meine Exemplare dieser Form von *Sciacca* sind durchschnittlich kleiner, heller hornfarben mit kaum erhobenem bis flachem Gewinde, weiterem Nabel und nur $4^1/_2$ bis 5 langsamer zunehmenden, durch eine seichtere Naht geschiedenen Umgänge; der letzte ist $1^1/_2$ breiter wie der vorletzte, die Zuwachsstreifen schwächer.

Durch *Hyalinia cellaria sicula* Wstld. werden auch Beziehungen der vorstehenden Formenreihe zu *Hyalinia achlyophila* Bgt. aus Oran vermittelt; diese Art hat ebenfalls eine mattglänzende, dicht gestreifte Oberseite, jedoch noch langsamer zunehmende Umgänge und einen weiteren Nabel.

Hyalinia (Hyalinia) villae (Mortillet) Strobel.

Taf. 12, Fig. 86 bis 88 und 92 bis 93.

Helix villae Strobel, Giorn. Mal. I, 1853 nec Desh.
— *mortileti* L. Pfeiffer, Mon. Hel., v. 1, p. 101.
Zonites cellarius var. *eugyrus* Stabile Prosp. Lugano 1859.
Hyalina villae Kobelt, Icon., I, v. 6, Nr. 1603 bis 1605.

Gehäuse ähnlich der *H. cellaria* Müller, jedoch durchschnittlich größer, etwas dunkler gefärbt (gelblich hornfarben bis gelbbraun). Das niedrige bis flache Gewinde besteht aus 6 bis $6^1/_2$ wesentlich langsamer zunehmenden, stärker gewölbten und durch eine tiefe, rinnenförmige Naht geschiedenen Umgängen; der letzte Umgang ist weniger zusammengedrückt und höchstens $1^1/_2$ breiter wie der vor-

letzte. Der annähernd gleichweite Nabel fällt senkrecht ab und erscheint mehr lochförmig, die Mündung ist im Verhältnis zur Breite höher.

$$D = 12 \text{ bis } 16, \quad d = 10{\cdot}5 \text{ bis } 14, \quad H = 6 \text{ bis } 7 \text{ mm}.$$

Die Radula mit symmetrischem, dreispitzigem Mittelzahn, welcher wesentlich kleiner als die Seitenzähne ist; die Hauptspitze desselben ist schlank ausgezogen, die Seitenspitzen kurz und abgerundet; auf den Mittelzahn folgen in einer Halbreihe 3 stark asymmetrische dreispitzige Seitenzähne und 11 stachelförmige Randzähne.

Sexualorgane: Der Penis ist viel länger und schlanker als bei der Formenreihe des *H. cellaria* Müller, der Musc. retractor endständig inseriert; ebenso ist das Vas deferens wesentlich länger, der Blasenstiel länger und dicker als bei *H. cellaria* Müller und allen oben angeführten Lokalformen derselben.

Verbreitungsgebiet: Diese Art wurde bis jetzt in zwei geographisch getrennten Gebieten der südlichen und nördlichen Kalkalpen nachgewiesen, wie dies auch bei anderen Gruppen der alpinen Mollusken beobachtet wird (*Orcula conica* Rssm., *Pomatias henricae* Strob.!). Ich kenne dieselbe vom Mönchsberg bei Salzburg, nach Kobelt wurde dieselbe bei Bregenz in Vorarlberg und bei Miesbach in Bayern beobachtet. Viel häufiger scheint *H. villae* Strob. in den südlichen Kalkalpen aufzutreten; in meiner Sammlung liegt dieselbe von Tarvis in Kärnten, der Hadesgrotte bei Nabresina, Bozen, Meran, Salo am Gardasee, Serravalle bei Treviso, Como und Capolago in Tessin. An diesen Lokalitäten lebt *H. villae* Strob. in Gesellschaft der *H. cellaria austriaca* Wagner, doch wurden mir keine Übergangsformen bekannt; die auffallenden anatomischen Unterschiede lassen übrigens keinen Zweifel über die Artgültigkeit dieser Art mehr aufkommen.

Hyalinia (Hyalinia) rumelica P. Hesse.

Taf. 10, Fig. 71 *a* bis *c*.

Hyalinia rumelica P. Hesse, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 12, 1913.

Gehäuse ähnlich der *H. cellaria* Müller, jedoch dunkler gelbbraun mit höherem, flachkegelförmigem Gewinde, welches aus 6 größer angelegten, langsamer und regelmäßig zunehmenden, deutlicher gewölbten Umgängen besteht; der letzte ist weniger zusammengedrückt und doppelt so breit wie der vorletzte. Der Nabel ist besonders bei jüngeren Exemplaren enger, die Mündung weniger breit aber höher; die Skulptur besteht aus deutlicheren und besonders an der Naht dichteren Zuwachsstreifen.

$$D = 14, \quad d = 12{\cdot}3, \quad H = 7 \text{ mm}.$$

Fundort: Umgebung von Philippopel in Bulgarien.

Die anatomischen Verhältnisse sind unbekannt; die systematische Einteilung bei dieser Gruppe erfolgte also lediglich mit Rücksicht auf das Gehäuse.

Hyalinia (Hyalinia) camelina thracica P. Hesse.

Taf. 10, Fig. 70 *a* bis *c*.

Hyalina camelina thracica P. Hesse, Nachrichtsblatt d. D. mal. Ges., p. 3, 1913.

Vom Typus und der forma *frondulosa* Mss. unterschieden durch größeres, flacheres, mehr zusammengedrücktes Gehäuse und einen weiteren Nabel, welcher sämtliche Umgänge erkennen läßt; am letzten Umgang eine stumpfe Kante; der Basalrand auffallend dick. Das einzige derzeit vorliegende Exemplar ist dunkel gelbbraun gefärbt; Zahl der Umgänge 6.

$$D = 10, \quad d = 4{\cdot}5 \text{ mm}.$$

Fundort: Genist der Maritza bei Philippopel in Bulgarien. Die anatomischen Verhältnisse unbekannt, die Einteilung bei der vorstehenden Gruppe erfolgte nur mit Rücksicht auf das Gehäuse.

Hyalinia (Hyalinia) absoloni A. J. Wagner.

Taf. 10, Fig. 73 *a* bis *c*.

Hyalinia absoloni A. J. Wagner, Sitzungsbericht d. k. Akad. Wien, 1914, Bd. 123, Abt. 1.

Gehäuse scheibenförmig mit kaum erhobenem Gewinde und weitem perspektivischem Nabel; dünn aber ziemlich fest, durchscheinend, glänzend, mit feinen, aber deutlichen und wenig gebogenen Zuwachsstreifen, weißlich getrübt (das vorliegende Exemplar etwas verwittert). Das kaum erhobene Gewinde besteht aus $4^1/_2$ leicht gewölbten, langsam zunehmenden, durch eine deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist doppelt so breit wie der vorletzte, zusammengedrückt, an der Peripherie gerundet und steigt vorne nicht herab. Die senkrechte, halbeiförmige Mündung ist so breit wie hoch und wird durch den vorletzten Umgang stark ausgeschnitten; der dünne, scharfe Mundsaum ist gerade, an der Spindelinsertion etwas vorgezogen. Der weite, perspektivische Nabel mißt mehr als $^1/_4$ vom Durchmesser der Basis.

$$D = 10, \quad d = 9, \quad H = 4 \; mm.$$

Fundort: Die Eliashöhle bei Trebinje in der Hercegovina. Die anatomischen Verhältnisse sind unbekannt; die Einteilung der Art erfolgte nur mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Gehäuses.

Hyalinia (Hyalinia) nautiliformis A. J. Wagner.

Taf. 8, Fig. 62 *a* bis *c*.

Hyalinia nautiliformis A. J. Wagner, Sitzungsbericht der k. Akad. Wien, 1914, Bd. 123, Abt. 1.

Gehäuse scheibenförmig, planorbisartig, dünnschalig, durchsichtig, farblos (das vorliegende Exemplar ist verwittert und etwas weißlich getrübt, glänzend, mit sehr feinen *S*-förmig gebogenen Zuwachsstreifen. Das flache, etwas unter das Niveau des letzten Umganges eingesenkte Gewinde ist bei horizontalem Anblick des Gehäuses nicht sichtbar und besteht aus 4 kaum gewölbten, durch eine ziemlich seichte Naht geschiedenen Umgängen; dieselben nehmen anfangs langsam, der 4. aber so rasch zu, daß er den vorletzten um das $2^1/_2$fache an Breite übertrifft; der letzte Umgang ist ferner unten deutlicher gewölbt, an der Peripherie gerundet und steigt vorne nicht herab. Die senkrechte, halbeiförmige Mündung wird durch den vorletzten Umgang stark ausgeschnitten; der dünne Mundsaum ist scharf und gerade, die Insertionen desselben nicht genähert, der Außenrand vorgezogen. Der seichte, weite und perspektivische Nabel nimmt fast $^1/_3$ vom Durchmesser der Basis ein.

$$D = 7 \cdot 3, \quad d = 6 \cdot 5, \quad H = 3 \; mm.$$

Fundort: Die Höhle Klina pečina bei Trebinje in der Hercegovina.
Die anatomischen Verhältnisse sind nicht bekannt.

Hyalinia (Hyalinia) planospira A. J. Wagner.

Hyalina planospira A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d, D. malak. Ges., p. 111, 1907, und Rossm. Icon., II, v. 13, Nr. 2206.

Fundorte: Höhle Krstac bei Njeguš in Montenegro und Höhle Iližina in Süddalmatien.
Die anatomischen Verhältnisse unbekannt.

Hyalinia (Hyalinia) wagneri Köhler.

Taf. 10, Fig. 72 *a* bis *c*.

Hyalina wagneri Köhler, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 81, 1912.

Gehäuse fast scheibenförmig, mit verhältnismäßig weitem, perspektivischem Nabel, gelblichweiß, leicht milchig getrübt, durchscheinend, lebhaft glänzend, mit feinen, etwas ungleichmäßigen Zuwachsstreifen. Das flachkegelförmige, kaum erhobene Gewinde besteht aus $4^1/_2$ bis 5 ziemlich langsam und regelmäßig zunehmenden, leicht gewölbten und durch eine seichte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte steigt vorne kaum merklich oder gar nicht herab und ist nahezu doppelt so breit wie der vorletzte.

Die ovale, durch den vorletzten Umgang ausgeschnittene Mündung ist schief, der Mundsaum scharf und gerade, der Nabel mißt fast $^1/_4$ vom Durchmesser der Basis.

$$D = 7, \quad d = 6, \quad H = 3\,mm.$$

Fundort: Die Umgebung der Stadt Lesina auf Lesina. Die anatomischen Verhältnisse sind nicht bekannt.

Hyalinia (Hyalinia) wagneri sinjana A. J. Wagner.

Taf. 9, Fig. 69 *a* bis *c*.

Hyalina wagneri sinjana A. J. Wagner, Sitzungsb. d. k. Akad. Wien, 1914, Bd. 123, Abt. 1.

Das Gehäuse größer, gelbbraun gefärbt, mit höherem Gewinde.

$$D = 8, \quad d = 7, \quad H = 3 \cdot 8\,mm.$$

Fundort: Höhle bei Sinj in Dalmatien.

In diese Gruppe gehört nach dem anatomischen Befunde auch *Hyalinia (Hyalinia) diaphanella* Kryn. aus der Krim.

Subgenus **Morlina** n.

Das Gehäuse dünnschalig, glatt und glänzend, mit sehr feinen bis undeutlichen Zuwachsstreifen, aber ohne Spirallinien; der Nabel sehr eng bis stichförmig.

Die anatomischen Verhältnisse sind mir nur von wenigen Formen bekannt, dieselben lassen bemerkenswerte Unterschiede gegenüber den anderen Gruppen des Genus erkennen.

Hyalinia (Morlina) glabra Férussac.

Taf. 7, Fig. 57 *a* bis *b*.

Helix glabra Férussac, Tabl. syst., 1822.

— — Roßmäßler, Icon., I, v. 2, Nr. 528.

Radula: Der Mittelzahn ist hier sehr klein, nahezu rudimentär, mit einer kurzen Hauptspitze und abgerundeten Nebenspitzen; auf denselben folgen in einer Halbreihe 5 stark asymmetrische, dreispitzige Seitenzähne und 25 stachelförmige Randzähne. Mit Rücksicht auf die Dimensionen erscheinen hier die Seitenzähne am größten, die Randzähne allmählich kleiner.

Sexualorgane: Der Penis ist unregelmäßig wulstig verdickt, das hintere Ende angeschwollen, mit einem endständig inserierten Musc. retractor. Das mittellange Vas deferens ist im hinteren Teile fadenförmig dünn, im vorderen wesentlich dicker und mündet im hinteren Drittel des Penis, ziemlich entfernt von der Insertion des Musc. retractor; dasselbe ist wohl gegen das vordere Penisende gebogen, jedoch dort nur schwach oder gar nicht durch Bindegewebe angeheftet. Die ovale Samenblase ist von dem ziemlich kurzen Blasenstiel wenig deutlich abgesetzt; der Blasenstiel erscheint an seiner Einmündung in die Vagina nicht verdickt, die Vagina an dieser Stelle nur wenig angeschwollen; eine Drüsenauflagerung wurde hier nicht nachgewiesen.

Verbreitungsgebiet: Diese Art ist anscheinend über die ganze zentraleuropäische Region verbreitet und wurde nur in Krain, Südkroatien und Dalmatien nicht nachgewiesen. In diesem weiten Gebiete erscheint das Gehäuse wenig veränderlich; auf Kalkboden ist dasselbe festschaliger und dunkler gelbbraun gefärbt, meine Exemplare aus Südtirol und Steiermark weisen ein niedrigeres Gewinde und etwas rascher zunehmende Umgänge auf; an einzelnen Lokalitäten in Ungarn und Siebenbürgen kommen auch auffallend große Exemplare vor (var. *hungarica* Wstld. und var. *striaria* Wstld.). Bemerkenswerte Lokalformen wurden ferner besonders auf der Balkanhalbinsel beobachtet.

Hyalina (Morlina) glabra bojanae A. J. Wagner.

Hyalina bojanae A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 112, 1907, und Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2207.

Fundort: Umgebung von Skutari in Albanien.

Hyalinia (Morlina) glabra riloensis n.

Taf. 11, Fig. 81 *a* bis *c*.

Gehäuse verhältnismäßig groß, aber sehr dünnschalig, grünlich gelb, lebhaft glänzend mit sehr feinen Zuwachsstreifen; die $5^1/_2$ bis 6 deutlicher gewölbten Umgänge werden durch eine tiefere Naht geschieden.

$$D = 18, \quad d = 15, \quad H = 9\,mm.$$

Fundort: Rilogebirge in Bulgarien.

Hyalinia (Morlina) montivaga Kimakowicz.

Taf. 12, Fig. 90 bis 92.

Hyalina nitidissima var. *montivaga* Kimakowicz, Beitrag III zur Moll. Fauna Siebenbürgens, p. 161, 1890.

Gehäuse ähnlich der *H. nitidissima* Mss. aus dem Parnaß, jedoch wesentlich kleiner, mit $4^1/_2$ rascher zunehmenden, weniger gewölbten Umgängen; der letzte ist stärker zusammengedrückt und nahezu dreimal so breit wie der vorletzte, die Mündung verhältnismäßig breiter, der Nabel enger.

$$D = 11, \quad d = 9, \quad H = 5\,mm.$$

Verbreitungsgebiet: Siebenbürgen, Banat, Serbien und Bosnien.
Die anatomischen Verhältnisse unbekannt.

Hyalinia (Morlina) depressa Sterki.

Hyalina depressa Sterki, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 104, 1880.
— — Kobelt, in Rossm., Icon., II, v. 1, Nr. 35.
— *tschapecki* Westerlund, Fauna, I, Suppl., p. 7, 1890.
— *nitidissima* var. *domestica* Kimakowicz, Beitrag III zur Moll. Fauna Siebenbürgens, p. 161, 1890.

Verbreitungsgebiet: Die Alpen-, Karpathen- und die nördlichen Balkanländer.

Hyalina (Morlina) dautzenbergi A. J. Wagner.

Taf. 11, Fig. 75.

Hyalina dautzenbergi A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 110, 1907, und Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2205.

Radula: Der dreispitzige Mittelzahn klein und rudimentär wie bei *H. glabra* Fér.; auf diesen folgen in einer Halbreihe 3 dreispitzige, stark asymmetrische Seitenzähne und 9 stachelförmige Randzähne.

Verbreitungsgebiet: Süddalmatien, Hercegovina und Montenegro.

Subgenus **Retinella** Shuttleworth.

Hyalinia (Retinella) mingrelica Mousson.

Taf 6, Fig. 52 bis 53.

Zonites mingrelicus Mousson, Coq. Schläfli, II, p. 294, 1863.
Hyalina mingrelica Kobelt, in Rossm. Icon., I, v. 6, Nr. 1596.
— *pontica* Boettger, Jahrb. d. D. malak. Ges., 1881. *teste* Rosen.

Radula: Der symmetrische dreispitzige Mittelzahn ist kleiner als die Seitenzähne, seine Hauptspitze auffallend lang und schmal, die Seitenspitzen kurz und abgerundet; auf den Mittelzahn folgen in einer Halbreihe 2 stark asymmetrische dreispitzige und 1 zweispitziger Seitenzahn, auf diesen 20 stachelförmige Randzähne. Den Dimensionen nach sind die mittleren Seitenzähne am größten.

Sexualorgane: Der verhältnismäßig kurze, zylindrische Penis ist in der Mitte eingeschnürt; der Musc. retractor ist lang, dünn und endständig inseriert. Das ziemlich lange Vas deferens mündet im hinteren Drittel des Penis; das vordere Drittel desselben ist wesentlich dicker und wird am vorderen Drittel des Penis durch Bindegewebe angeheftet, nur der hintere Teil des Vas deferens erscheint fadenförmig dünn. Die längliche Samenblase ist mittellang gestielt; die Basis des Blasenstiels, ebenso der angrenzende Teil der Vagina werden von einer drüsigen Auflagerung eingeschlossen und erscheinen verdickt.

Das verhältnismäßig große Gehäuse ist ziemlich dünnschalig und durchscheinend, der Nabel eng, aber durchgehend, die $6^1/_2$ Umgänge nehmen langsam und regelmäßig zu. Die Skulptur erinnert an die Verhältnisse bei der Gruppe *Aegopis* Fitz. und besteht auf der Oberseite aus deutlichen und dichten Zuwachsstreifen, welche durch feine Spirallinien gekreuzt werden; auf der stärker glänzenden Unterseite sind nur sehr feine Zuwachsstreifen vorhanden. Die untersuchten Exemplare vom Maikop im Kubangebiet.

Das Verbreitungsgebiet dieser Gruppe dürfte auf Cis- und Transkaukasien, die Krim und den Nordosten von Kleinasien zu beschränken sein, da die anatomische Untersuchung einiger westlicher Formen, welche bisher hier eingeteilt wurden, wesentlich abweichende Verhältnisse der Radula und der Sexualorgane ergeben hat.

Genus Schistophallus n.

Radula: Der symmetrische dreispitzige Mittelzahn ist nur wenig kleiner oder nahezu so groß wie die Seitenzähne; auf den Mittelzahn folgen in einer Halbreihe 3 bis 4 stark asymmetrische, zwei und dreispitzige Seitenzähne, welche gegen die Randzähne verhältnismäßig klein sind; die folgenden Randzähne sind stachelförmig und verhältnismäßig groß.

Sexualorgane: Der Penis ist am hinteren Ende in zwei kurze, ungleiche Zipfel gespalten, an welchen der ebenfalls gespaltene, also zweiarmige Musc. retractor inseriert; in den vorderen, größeren Zipfel mündet das in diesem Teil wesentlich dickere Vas deferens, erscheint sodann gegen das vordere Ende des Penis gerichtet und hier durch Bindegewebe angeheftet; der übrige Teil des Vas deferens ist fadenförmig dünn und lang. Die ovale Samenblase ist vom Blasenstiel wenig deutlich abgesetzt; der mittellange Blasenstiel ist im oberen Teile dünn, an seinem unteren Teile erscheint derselbe ebenso wie der anliegende Teil der Vagina auffallend verdickt, indem hier eine drüsige Auflagerung gut entwickelt ist.

Die Gehäuse wie bei *Hyalinia Agassiz*; bei einigen Formen werden auf der Oberseite feine Spirallinien sichtbar.

Verbreitungsgebiet: Formen dieser Gruppe wurden bisher nur in Siebenbürgen und Bulgarien nachgewiesen, ich vermute dieselben ferner im ganzen östlichen Balkangebiet, der Krim und Kleinasien.

Subgenus **Schistophallus** s. str.

Schistophallus (Schistophallus) oskari Kimakowicz.

Taf. 11, Fig. 76.

Hyalina (Retinella) oskari Kinakowicz, Beitrag zur Moll. Fauna Siebenbürgens, p. 9, 1883.
— *(Retinella) oskari* Kob., in Rossm., Icon., II, v. 9, Nr. 1609.
— *natolica* Bielz, Fauna Siebenbürgens, p. 42, 1867.

Das Gehäuse verhältnismäßig groß, dünn aber fest und durchscheinend, oben hell hornfarben, unten milchig getrübt; wachsglänzend mit sehr feinen, ziemlich gleichmäßigen Zuwachsstreifen, welche auf den oberen Umgängen und entlang der Naht deutlicher sind, daneben werden unter der Luppe auch sehr feine und dichte Spirallinien sichtbar. Das flachkegelförmige, kaum erhobene Gewinde besteht aus $5^1/_2$ bis 6 ziemlich regelmäßig und rasch zunehmenden, schwach gewölbten und durch eine leicht eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist beiderseits gleichmäßig gerundet und doppelt so breit wie der vorletzte. Die schiefe Mündung wird durch den vorletzten Umgang ausgeschnitten und ist breiter als hoch; der Mundsaum scharf und gerade; der Nabel stichförmig.

$$D = 18, \quad d = 14 \cdot 5, \quad H = 8 \; mm.$$

Fundorte: Die Bogater Schlucht und Coltiu Pesteri im Persányer Höhenzug bei Kronstadt in Siebenbürgen.

Schistophallus (Schistophallus) oskari tumidus Kimakowicz.

Taf. 4, Fig. 42. Taf. 6, Fig. 49 bis 50, Taf. 11, Fig. 77 *a* bis *c*.

Hyalina (Retinella) oskari var. *tumida* Kimakowicz, Beitrag III zur Moll. Fauna Siebenbürgens, p. 176, 1890.

Radula: Der symmetrische Mittelzahn ist kaum kleiner als die benachbarten Seitenzähne, die Hauptspitze desselben ist ziemlich lang und schmal, aber stumpf, die zwei Seitenspitzen niedrig bis undeutlich. Auf den Mittelzahn folgen in einer Halbreihe 3 dreispitzige und ein zweispitziger Seitenzahn, welche asymmetrisch sind und an Größe zunehmen; die 13 stachelförmigen Randzähne sind auffallend groß.

Sexualorgane: Der verhältnismäßig lange Penis ist im mittleren Drittel verdünnt, am hinteren Ende keulenförmig verdickt und in zwei Zipfel gespalten, an welchen der lange und zweiarmige Musc. retractor inseriert. Das sehr lange Vas deferens mündet in den größeren Zipfel des Penis, erscheint dann nach vorne umgebogen und am vorderen Penisende durch festes Bindegewebe angeheftet; dieser vordere Teil des Vas deferens ist verdickt, der übrige sehr lange Teil desselben fadenförmig dünn. Die übrigen Verhältnisse typisch.

Das Gehäuse erscheint wesentlich von jenem der typischen Form unterschieden; das höhere konvexe Gewinde besteht aus 6 bis $6^1/_2$ deutlicher gewölbten und langsamer zunehmenden Umgängen, der letzte ist weniger zusammengedrückt und nur $1^1/_2$ breiter wie der vorletzte, die Mündung mehr gerundet und nahezu so hoch als breit. Die Zuwachsstreifen und besonders die Spirallinien sind schwächer, die Färbung rotbraun.

$$D = 19 \cdot 5, \quad d = 16, \quad H = 10 \cdot 5 \; mm.$$

Fundort: Der Zeidner Berg bei Kronstadt in Siebenbürgen, an der Lokalität »Scara».

Mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Gehäuses steht diese Art der *H. malinowskii* Pfr. aus der Dobrudscha und der *H. krynickii* Cless. aus der Krim auffallend nahe; es liegt also die Vermutung nahe, daß diese anatomisch noch nicht untersuchten Arten ebenfalls zu dieser Gruppe gehören. Auch *H. kobelti* Lindholm zeigt nach P. Hesse Verhältnisse der Sexualorgane, wie sie dieser Gruppe eigentümlich sind, nur die Radula dieser Art besitzt einen rudimentären Mittelzahn.

Subgenus **Cellariopsis** n.

Schistophallus (Cellariopsis) deubeli n.

Taf. 6, Fig. 51; Taf. 7, Fig. 60; Taf. 12, Fig. 85*a* bis *c*.

Hyalina cellaria Bielz, Fauna Siebenbürgens 1867.

Hyalinia (Polita) cellaria Kimakowicz, Beitrag zur Moll. Fauna Siebenbürgens, p. 164, 1890.

Radula: Der symmetrische Mittelzahn ist kleiner wie die Seitenzähne, die Hauptspitze desselben ist lang und schlank, die beiden Nebenspitzen kurz, aber ebenfalls gut entwickelt; auf den Mittelzahn folgen in einer Halbreihe 3 dreispitzige, stark asymmetrische Seitenzähne und 15 stachelförmige Randzähne, von welchen die inneren am größten sind.

Sexualorgane: Der ziemlich kurze Penis ist im hinteren Teile auffallend angeschwollen und hier in zwei ungleiche Zipfel gespalten; an dem kleineren Zipfel inseriert der Musc. retractor, entsendet aber auch einige Fasern zum zweiten größeren Zipfel, in welchen das in diesem Teile dickere Vas deferens einmündet; der vordere Teil des Vas deferens ist ferner gegen das vordere Ende des Penis gebogen und hier durch Bindegewebe angeheftet, der übrige, längere Teil desselben fadenförmig dünn. Die übrigen Verhältnisse typisch.

Das Gehäuse ist scheibenförmig mit flachkegelförmigem, sehr niedrigem, etwas konvexem Gewinde, flacher Basis und ziemlich engem, lochförmigem oder etwas trichterförmig erweitertem Nabel; gelblich hornfarben mit grünlichem Stich und milchig getrübter Unterseite; durchscheinend, lebhaft glänzend, mit sehr feinen bis undeutlichen Zuwachsstreifen. Das Gewinde besteht aus 5 bis $5^1/_2$ kaum gewölbten, durch eine seichte Naht geschiedenen, ziemlich langsam zunehmenden Umgängen; der letzte ist zusammengedrückt, oben mehr gewölbt und höchstens $1^1/_2$ breiter wie der vorletzte. Die ovale Mündung wird durch den vorletzten Umgang ausgeschnitten und ist breiter als hoch, der Mundsaum scharf und gerade.

$$D = 9, \quad d = 8, \quad H = 4\ mm.$$
$$D = 11, \quad d = 10, \quad H = 5\ mm.$$

Verbreitungsgebiet: Die Ostkarpathen in Ungarn und Siebenbürgen. Mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Gehäuses steht diese Art der *H. planaria* Cless. aus der Krim und der *H. camelina* Bgt. aus dem östlichen Balkangebiet und Vorderasien am nächsten, doch sind die anatomischen Verhältnisse dieser Formen noch unbekannt.

Genus Crystallus Lowe 1854.

Der Kiefer dünn und zart, halbmondförmig mit einem schwachen Vorsprung am konkaven Rande, glatt.

Radula: Der dreispitzige, symmetrische Mittelzahn ist von gleicher Größe wie die drei asymmetrischen, ebenfalls dreispitzigen Seitenzähne; 10 bis 15 Randzähne sind stachelförmig.

Sexualorgane: Der Penis mit endständig inseriertem Musc. retractor; nach einer Zeichnung Wiegmann's findet sich bei *Cr. diaphanus* Stud. ein halbkugelig vorspringendes Divertikel am Penis. Das Vas deferens ist mittellang und in seinem ganzen Verlaufe fadenförmig; die Samenblase rudimentär entwickelt und kurz gestielt; die Vagina in der Mitte auffallend verdickt. Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft zwischen Penis und Vagina.

Das Gesäuse klein, glasartig durchsichtig, farblos oder gelblich, glänzend und sehr fein gestreift, jedoch ohne Spirallinien; offen, eng bis stichförmig genabelt oder ungenabelt, mit zahlreichen (4 bis 8) langsam und regelmäßig zunehmenden Umgängen, in welche sich das Tier vollkommen zurückziehen kann; die Mündung durch den vorletzten Umgang ausgeschnitten, der Mundsaum dünn, scharf und gerade.

Das Verbreitungsgebiet umfaßt das ganze paläarktische Gebiet.

Subgenus **Crystallus** s. str.

Crystallus spelaeus A. J. Wagner.

Taf. 11, Fig. 74 *a* bis *c*.

Crystallus spelaeus A. J. Wagner, Sitzungsbericht der k. Akad. Wien, 1914, Bd. 123, Abt. 1.

Das Gehäuse sehr ähnlich dem *Cr. crystallinus* Müller, jedoch bei der gleichen Windungszahl (5) wesentlich größer, festschaliger, mit nahezu flachem Gewinde und verhältnismäßig engerem lochförmig abfallendem Nabel.

$$D = 5, \quad d = 4 \cdot 7, \quad H = 2 \cdot 4 \, mm.$$

Fundort: Höhle Crnulja ponor im Popovo polje, Hercegovina.

Crystallus crystallinus Müller.

Taf. 12, Fig. 94.

Helix crystallina Müller, Verm. hist. II, 1774.

Sexualorgane: Der spindelförmige Penis mit endständig inseriertem Musc. retractor, neben diesem mündet das mittellange, fadenförmige Vas deferens. Die Vagina ist im mittleren Teile zu einer eiförmigen Blase angeschwollen, in welche die rudimentäre, sehr kleine und kaum gestielte Samenblase mündet.

Verbreitungsgebiet: Europa.

Crystallus jetschini Kimakowicz.

Hyalina (Vitrea) jetschini Kimakowicz in: Beitrag z. Molluskenfauna Siebenbürgens, 2. Nachtrag, p. 171, 1890.

Verbreitungsgebiet: Banat in Südungarn, Domoglet bei Mehadia.

Crystallus illyricus A. J. Wagner.

Crystallus illyricus A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. mal. Ges., p. 103, 1907 und Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2199.

Verbreitungsgebiet: Süddalmatien, Hercegovina, Bosnien, Serbien, Montenegro, Albanien.

Crystallus contractus subcontractus A. J. Wagner.

Crystallus contractus subcontractus A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. mal. Ges., p. 104, 1907 und Rossm. Icon. II, v. 13, Nr. 2196.

Verbreitungsgebiet: Das ganze Gebiet Österreichs und Ungarns mit Ausnahme von Süddalmatien.

Crystallus contractus botterii Pfeiffer.

Helix crystallina var. *botterii* Pfeiffer, Mon. Helic., III, p. 66, 1853 und Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2197.

Verbreitungsgebiet: Süddalmatien und Montenegro.

Crystallus kutschigi Walderdorff.

Hyalina kutschigi Walderdorf, Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Ges. Wien, p. 504, 1864 und Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2201.

Verbreitungsgebiet: Süddalmatien und Hercegovina.

Crystallus kutschigi zavalae A. J. Wagner.

Crystallus kutschigi zavalae A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. mal. Ges., p. 105, 1907 und Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2202.

Verbreitungsgebiet: Zavala in der Herzegovina.

Crystallus sturanyi A. J. Wagner.

Crystallus sturanyi A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 106, 1907, und Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2200.

Verbreitungsgebiet: Montenegro, Bosnien, Serbien und Bulgarien.

Crystallus subrimatus Reinhardt.

Hyalina subrimata Reinhardt, Sitzungsb. Ges. naturf. Freunde, Berlin, p. 39, 1871.

Verbreitungsgebiet: Die Alpen-, Sudeten-, Karpathen- und nördlichen Balkanländer.

Crystallus subrimatus litoralis Clessin.

Hyalina (Vitrea) litoralis Clessin, Mal. Bl., p. 131, t. 2, f. 9, 1877.

Verbreitungsgebiet: Das Küstenland, Krain, Kroatien, Bosnien, Dalmatien, Montenegro und Südtirol.

Crystallus subrimatus inflatus A. J. Wagner.

Crystallus subrimatus inflatus A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. mal. Ges., p. 107, 1904, und Rossm. Icon., II, v. 13, Nr. 2204.

Verbreitungsgebiet: Süddalmatien, Montenegro und Albanien.

Crystallus diaphanus Studer.

Helix diaphana Studer, Kurz. Verz., p. 44, 1820.
— *hyalina* Férussae, Tabl., p. 45, 1822.
— *contorta* Held, 1837.

Verbreitungsgebiet: Die Alpen, das deutsche Mittelgebirge, die Karpathen und die nördlichen Balkanländer.

Crystallus transsilvanicus Clessin.

Hyalina transsilvanica Clessin, Mal. Bl., v. 24, p. 133, t. 2, f. 12, 1877.

Verbreitungsgebiet: Die Karpathen.

Crystallus erjaveci Brusina.

Helicella erjaveci Brusina, Contr. mal. Croat., p. 18, 1870.

Verbreitungsgebiet: Das Küstenland, Krain und Kroatien.

Crystallus subcarinatus Clessin.

Hyalina (Vitrea) subcarinata Clessin, Mal. Bl., v. 24, p. 129, t. 1, f. 5, 1877.
— *jickelii* Clessin, Mal. Bl., v. 24, p. 130, t. 2, f. 8, 1877.

Verbreitungsgebiet: Die Südkarpathen.

Subgenus **Hydatinus** Westerlund 1886.

Crystallus (Hydatinus) hydatinus Roßmäßler.

Helix hydatina Roßmäßler, Icon., I, v. 2, Nr. 529.

Verbreitungsgebiet: Kroatien, Dalmatien und Montenegro.

Crystallus (Hydatinus) sphaeroconus A. J. Wagner.

Crystallus (Hydatinus) sphaeroconus A. J. Wagner, Nachrichtsblatt d. D. mal. Ges., p. 109, 1907 und Rossm., Icon., II, v. 13, Nr. 2203.

Verbreitungsgebiet: Nordalbanien.

Crystallus (Hydatinus) eudaedaleus Bourguignat.

Zonites eudaedaleus Bourguignat, Aménités mal., I, p. 189, t. 20, Fig. 1 bis 3, und Rossm., Icon., I, v. 7, Nr. 1946.

Verbreitungsgebiet: Lesina, die Jonischen Inseln und Griechenland.

Crystallus (Hydatinus) opinatus Clessin.

Hyalina (Vitrea) opinata Clessin, Moll. Fauna Österreich-Ungarns, p. 89, f. 29, 1887.

— — *plutonia* Kimakowicz, Beitrag zur Moll. Fauna Siebenbürgens, 2. Nachtrag, p. 174, 1890.

Verbreitungsgebiet: Das Gebiet der Monarchie und die nördlichen Balkanländer.

Crystallus (Hydatinus) maritae Kimakowicz.

Hyalinia (Vitrea) maritae Kimakowicz, Beitrag zur Moll. Fauna Siebenbürgens, 2. Nachtrag, p. 173, 1890.

Verbreitungsgebiet: Südkarpathen.

Crystallus (Hydatinus) maritae clathratus Kimakowicz.

Hyalinia (Vitrea) maritae var. *clathrata* Kimakowicz, Beitrag zur Moll. Fauna Siebenbürgens, 2. Nachtrag, p. 174, 1890.

Fundorte: Tordaer Felsspalte und Attelsloch bei Schäßburg in Siebenbürgen.

Familia **VITRINIDAE.**

Subfamilia **Vitrininae.**

Das kriechende Tier ist sehr schlank, die Sohle in drei Längsfelder geteilt und berandet, die Schwanzspitze ohne Schwanzdrüse. Am Mantelrande sind zwei Nacken und zwei Schalenlappen vorhanden; die Atemöffnung befindet sich auf der rechten Seite an der Basis des Mantellappens, die Geschlechtsöffnung rechts in der Mitte des Halses.

Verdauungstrakt: Der zylindrische Oesophagus ohne Kropf und Vormagen erweitert sich zu einem gleichlangen, sackförmigen Magen, der sich in einen dünnen zylindrischen Enddarm mit den typischen Windungen fortsetzt. Der halbmond- oder hufeisenförmige Kiefer ist glatt mit einem Vorsprung am konkaven Rande (Taf. 11, Fig. 83*b*, Fig. 84; Taf. 15, Fig. 129). »Wiegmann«.

Die Radula mit 71 bis 88 Querreihen und im Maximum mit 31—1—31 Längsreihen »Wiegmann«. Der symmetrische Mittelzahn ist stets deutlich dreispitzig und so groß wie die Seitenzähne; die Hauptspitze ist schlank ausgezogen, länger wie die Basalplatte, an der Basis etwas schmäler, vorne zugespitzt; die zwei Nebenspitzen sind viel kürzer, aber deutlich vorspringend. Auf den Mittelzahn folgen in einer

Halbreihe eine wechselnde Zahl asymmetrischer Seitenzähne, von welchen die inneren (10 bis 12) deutlich dreispitzig sind, während die äußeren zweispitzig werden und allmählich in die stachelförmigen Randzähne übergehen; die stachelförmigen Randzähne sind entweder einspitzig oder fein sägenartig gezähnt und mehrspitzig.

Die Niere typisch wie bei den Heliciden »Wiegmann«.

Der Nervenschlundring mit auffallend großem Hirnganglienknoten und kurzer Cerebralkommissur unterscheidet sich von den Heliciden besonders dadurch, daß die Visceralganglien deutlicher von den Pedalganglien gesondert sind und der Ring ein weiteres Lumen besitzt »Wiegmann«.

Sexualorgane: Die Zwitterdrüse ist aus kugeligen Acinis zusammengesetzt und in der Leber eingebettet. Der zumeist gestreckte oder nur weit gewundene, verhältnismäßig kurze Zwittergang besitzt ein deutliches Divertikel; die Eiweißdrüse ist verhältnismäßig groß, das Uterus-Prostatakonvolut weit gewunden. Die kleine, kugelige Samenblase ist kurz bis sehr kurz gestielt; der Blasenstiel ist deutlich von der Samenblase abgesetzt, stets ohne Divertikel und an seiner Einmündung in die Vagina nicht wesentlich dicker. In die Vagina mündet gegenüber der Einmündung des Penis in die Kloake bei einer Gruppe eine weibliche Anhangdrüse (Appendicula); dieselbe besteht aus einem in der Ruhelage eingestülpten Blindsack, welcher in eine gebogene und an der Spitze durchbohrte hornartig feste Spitze auslauft. Taf. 15, Fig. 141 stellt dieses Organ eingestülpt, Fig. 141 vorgestülpt dar. Diese Appendicula wird mit dem Pfeilsack der Heliciden verglichen und erfüllt vielleicht eine ähnliche Funktion als Reizorgan. Sehr verschiedene Verhältnisse werden bei den einzelnen Gruppen am Penis beobachtet; derselbe ist im allgemeinen keulenförmig, kurz und dick; ein endständig inserierter Musc. retractor ist bald vorhanden oder derselbe fehlt vollkommen. Das kurze, fadenförmige Vas deferens verlauft entweder frei zum hinteren Ende des Penis und mündet neben dem Musc. retractor, oder dasselbe verlauft zunächst zum vorderen Ende des Penis, wird daselbst von einer Bindegewebsmembrane eingehüllt und gelangt so bedeckt zum hinteren Penisende. Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft bald zwischen Penis und Vagina, bald frei neben den Sexualorganen.

Das Gehäuse ist immer sehr zart, oft hautartig dünn und biegsam, durchsichtig und glänzend mit sehr feinen bis undeutlichen Zuwachsstreifen; dasselbe gestattet dem Tiere nur ausnahmsweise sich vollkommen in das Gehäuse zurückzuziehen, zumeist ist ein ähnliches Verhältnis wie bei *Daudebardia* vorhanden. Das Gehäuse ist ferner stets ungenabelt und besteht aus $1^1/_2$ bis $3^1/_2$ sehr rasch zunehmenden Umgängen; im übrigen ist das Wachstum des Gehäuses hier ähnlich wie bei *Daudebardia*, indem der Spindel- und Basalrand der Mündung gegen den Oberrand mehr oder minder auffallend zurückbleiben, so daß das Gehäuse schildförmig erscheint; am Spindelrand ist häufig ein mehr oder minder breiter, hautartig dünner Saum vorhanden, welcher bei den einzelnen Arten konstant erscheint.

Das Verbreitungsgebiet der hier besprochenen Gruppen dieser Familie umfaßt das ganze paläarktische Gebiet; als autochthone Höhenformen treten dieselben auch heute vorzüglich in den Gebirgen auf, wo sie in die obersten Höhenlagen vordringen, welche überhaupt noch Mollusken beherbergen. Die bei den einzelnen Arten wesentlich abweichenden Verhältnisse der Sexualorgane begründen bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Schalenmerkmale und der Radula nachstehende Gruppeneinteilung.

Genus Vitrina Draparnaud 1801.

Die Radula mit stachelförmigen einspitzigen äußeren Randzähnen.

Sexualorgane: Die Vagina stets ohne Appendicula (Pfeilsack), der Penis mit endständigem Musc. retractor. Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft zwischen Penis und Vagina.

Das Gehäuse mit $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ rasch zunehmenden Umgängen, in welche sich das Tier nur teilweise zurückziehen kann.

Vitrina diaphana Draparnaud.

Taf. 13, Fig. 106 bis 110.

Vitrina diaphana Draparnaud, Hist. p. 120, Taf. 8, Fig. 38 bis 39, 1805.

Die Radula mit 1 symmetrischen, dreispitzigen Mittelzahn, 10 dreispitzigen, stark asymmetrischen Seitenzähnen und 22 bis 25 stachelförmigen Randzähnen, von welchen nur die zwei innersten undeutlich zweispitzig erscheinen (in einer Halbreihe).

Sexualorgane: Der dicke, keulenförmige Penis mit einem kräftigen, endständig inserierten Musc. retractor; das kurze Vas deferens legt sich dem vorderen Ende des Penis an und verlauft hier unter der bindegewebigen Hülle zum hinteren Ende desselben. Die rundliche Samenblase mit dünnem, ziemlich kurzem Blasenstiel; die übrigen Verhältnisse typisch.

Gehäuse: Sehr dünn und zart, gelblich gefärbt, durchsichtig und glänzend mit undeutlichen Zuwachsstreifen; die Oberseite flachkonvex mit kaum vorspringendem Gewinde, welches aus $2^1/_2$ rasch zunehmenden Umgängen besteht; der Oberrand der Mündung konvex vorgezogen, der Spindelrand stark konkav gebogen mit einem breiten Hautsaum.

$$D = 6 \cdot 5, \quad d = 5 \cdot 2, \quad H = 3 \cdot 2 \; mm.$$

Bezüglich der übrigen Verhältnisse des Gehäuses verweise ich hier und bei den weiteren Formen dieser Gruppen auf die beigegebenen Abbildungen.

Verbreitungsgebiet: Die typische Form der *V. diaphana* Drap. ist mir nur aus West-, Süd- und Mitteldeutschland bis Patschkau in Schlesien, also dem deutschen Mittelgebirge, ferner aus den Alpenländern bekannt. In den Karpathen (schon im oberen Oder- und Weichseltale) habe ich dieselbe nicht beobachtet, ebenso sind mir aus den Südostalpen nur vereinzelte Fundorte bekannt geworden (Alpe Krn in den Julischen Alpen, Mali Halan im Velebit). In diesem Gebiete tritt *V. diaphana* Drap. vorzüglich in den unteren Höhenlagen auf; schon in Höhenlagen über 1000 *m* nimmt die Individuenzahl ab, während gleichzeitig andere Arten auftreten, um dieselbe bald vollkommen zu ersetzen.

Vitrina glacialis Forbes.

Taf. 14, Fig. 115 bis 117.

Vitrina glacialis Forbes, Magas. Zool. Bot. 1837.
— — Kobelt in Rossm., Icon., I, v. 5, Nr. 1401.

Gehäuse sehr ähnlich der *Vitrina diaphana* Drap., die $2^1/_2$ Umgänge nehmen jedoch rascher zu, so daß der Umriß des Gehäuses weniger gerundet, annähernd halbkreisförmig erscheint; die Oberseite ist flacher, das Gewinde im Verhältnis zur Mündung kleiner; der Ober- und Außenrand der Mündung sind stärker vorgezogen, der Spindelrand weniger konkav gebogen; der Hautsaum am Spindelrand ist nicht wesentlich schmäler als bei *V. diaphana* Drap., nimmt aber nur einen geringeren Teil von der Unterseite des Gehäuses ein.

$$D = 6, \quad d = 4, \quad H = 2 \cdot 5 \; mm.$$

Die anatomischen Verhältnisse sind unbekannt.

Fundorte: *Vitrina glacialis* Forbes ist mir nur aus Tirol bekannt (Schwarzenbach bei Luttach, Kanserbach), wo sie nur in den oberen Höhenregionen auftritt und vermutlich eine Höhenform der *V. diaphana* Drap. darstellt; Kobelt und Koch führen dieselbe auch aus der Schweiz an.

Vitrina charpentieri Stabile.

Taf. 14, Fig. 124 bis 127, Taf. 15, Fig. 128 bis 129.

Vitrina charpentieri Stabile, Rev. Mag. p. 419, Taf. 15, Fig. 1 bis 5, 1859.
— — Kobelt in: Rossm., Icon., I, v. 5, Nr. 1408.
— *nivalis* Charpentier in sched.

Vitrina kochi Andrae, Der Diluvialsand von Hangenbieten, p. 52, Taf. 1, Fig. 60 bis 63, Straßburg 1884.
— — Clessin, Fauna Österreich-Ungarns, p. 60, 1887.

Der symmetrische dreispitzige Mittelzahn mit gut entwickelten Nebenspitzen; auf diesen folgen in einer Halbreihe 12 asymmetrische dreispitzige Seitenzähne und 20 bis 23 stachelförmige Randzähne, von welchen die innersten schwach zweispitzig erscheinen.

Sexualorgane: Der Penis ist im Vergleiche mit *V. diaphana* Drap. wesentlich kleiner und kürzer, die übrigen Verhältnisse typisch.

Das Gehäuse ähnlich wie bei *V. diaphana* Drap., jedoch durchschnittlich kleiner, im Umrisse mehr oval; die $2^1/_2$ Umgänge nehmen rascher zu, dementsprechend erscheint das Gewinde im Verhältnisse zur Mündung kleiner; der Spindelrand der Mündung ist weniger konkav gebogen, der Hautsaum sehr schmal.

$$D = 6, \quad d = 4 \cdot 5, \quad H = 3\ mm.$$

Das Verbreitungsgebiet dieser Art scheint sehr ausgedehnt zu sein; ich kenne dieselbe in vollkommen übereinstimmenden Exemplaren aus der Umgebung von Bex in der Schweiz, vom Hochtor, Hochschwab, Rax in Steiermark, vom Schneeberg in Niederösterreich, aus dem Tatragebirge, den schlesischen Beskiden und dem Reichensteiner Gebirge bei Patschkau in Preußisch-Schlesien. In den Alpen und der Tatra wurde *V. charpentieri* Stab. vorzüglich in den oberen Höhenlagen beobachtet, in den schlesischen Beskiden tritt dieselbe jedoch regelmäßig auch in Höhenlagen um 1000 *m*, ja vereinzelt in der Talregion auf. Ich beurteile diese Art zunächst nach Originalexemplaren Charpentiers aus der Umgebung von Bex, welche dieser Autor mit der Bezeichnung *Vitrina nivalis* dem Wiener Hofmuseum übergeben hat.

Genus Phenacolimax Stabile 1859.

Radula: Die Randzähne sind nur zum Teile stachelförmig; die inneren derselben infolge Spaltung der Hauptspitze zweispitzig und schmäler als die Seitenzähne; die äußeren durch das Auftreten von kleinen Nebenspitzen am Außenrande mehrspitzig und zumeist kürzer, nicht mehr stachelförmig; mitunter sehr klein bis rudimentär.

Sexualorgane: Der schlank zylindrische oder mehr keulenförmige Penis mit einem endständig inserierten Musc. retractor; das kurze, fadenförmige Vas deferens legt sich dem vorderen Teile des Penis an und verlauft dann demselben dicht anliegend gegen das hintere Ende, wo es neben dem Musc. retractor mündet.

Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft frei neben den Sexualorganen.

Das Gehäuse ist im Verhältnisse zum Tiere so groß, daß sich dasselbe nahezu vollkommen in das Gehäuse zurückziehen kann. Die Zahl der Umgänge ist hier immer größer wie bei den Formen des Genus *Vitrina* Drap., auch nehmen dieselben langsamer zu, so daß der letzte Umgang und die Mündung nicht so auffallend das Gewinde überwiegen; der Hautsaum am Spindelrande ist immer schmal.

Phenacolimax pellucidus Müller.

Taf. 4, Fig. 40, Taf. 13, Fig. 95 bis 99.

Hellix pellucida Müller, Verm. Hist., II, 1774.

Die Radula mit dreispitzigem symmetrischem Mittelzahn und 8 asymmetrischen, dreispitzigen Seitenzähnen; auf diese folgen in einer Halbreihe 22 bis 23 schmälere Randzähne, bei welchen zunächst eine Spaltung der Hauptspitze erfolgt, so daß dieselben zweispitzig erscheinen; bei den äußeren Randzähnen treten außerdem am Außenrande kleine Nebenspitzen auf, wodurch dieselben sägenartig gezähnt, also mehrspitzig werden.

Sexualorgane: Der schlank zylindrische Penis mit einem endständig inserierten Musc. retractor; die übrigen Verhältnisse typisch.

Gehäuse gelblich oder grünlich, durchsichtig oder leicht getrübt; glänzend mit sehr feinen Zuwachsstreifen. Das breit kegelförmige Gewinde besteht aus $3^1/_2$ ziemlich rasch zunehmenden Umgängen; der letzte ist mehr als doppelt so breit wie der vorletzte und steigt vorne langsam herab. Der Oberrand der Mündung ist etwas konvex vorgezogen, der Basalrand flach konkav mit sehr schmalem Hautsaum.

$$D = 5, \quad d = 4 \cdot 2, \quad H = 3\ mm.$$

Verbreitungsgebiet: Das ganze paläarktische Gebiet, sowohl in der Talregion, als in den unteren und oberen Höhenlagen der Gebirge.

Phenacolimax reitteri Boettger.

Taf. 14, Fig. 118 bis 123.

Vitrina reitteri Boettger, Ber. d. Offenb. Ver., p. 102, 1880.
— *carniolica* Boettger, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 184, 1884.

Die Radula mit dreispitzigem symmetrischem Mittelzahn und 9 asymmetrischen dreispitzigen Seitenzähnen; auf diese folgen in einer Halbreihe 25 Randzähne, von welchen die inneren (15) infolge Spaltung der Hauptspitze zweispitzig und schmal sind, während die äußeren durch Auftreten von äußeren Nebenspitzen mehrspitzig erscheinen, aber abnehmend kleiner und kürzer werden.

Sexualorgane: Der keulenförmige Penis mit endständig inseriertem Musc. retractor; die übrigen Verhältnisse typisch.

Gehäuse dünnschalig, gelblich hornfarben, durchsichtig oder nur leicht getrübt, glänzend, mit feinen aber deutlichen Zuwachsstreifen. Das flachkegelförmige, deutlich vorspringende Gewinde besteht aus 3 bis $3^1/_2$ rasch zunehmenden Umgängen; der letzte nimmt gegen die Mündung rascher zu und steigt vorne langsam herab; Exemplare mit 3 oder $3^1/_2$ Umgängen zeigen aus diesem Grunde wesentlich verschiedene Verhältnisse, indem mit der rascheren Zunahme des letzten Umganges das Gewinde flacher, die Mündung größer und weiter erscheint (Taf. 14, Fig. 118 und Fig. 121). Der Oberrand der Mündung ist konvex vorgezogen, der Basalrand seicht konkav mit einem sehr schmalen Hautsaum.

$$D = 9 \cdot 2, \quad d = 7 \cdot 4, \quad H = 4 \cdot 6\ mm.$$

Verbreitungsgebiet: Die Südostalpen und der Westen der Balkanhalbinsel; Krain, Kroatien, Bosnien, Hercegovina, Montenegro, Albanien und Mazedonien.

Vitrina carniolica Bttg. entspricht unausgewachsenen Exemplaren dieser Art.

Phenacolimax retyezati n.

Taf. 14, Fig. 111 bis 113.

Gehäuse ähnlich dem *Phenacolimax reitteri* Bttg.; das niedrigere, nahezu flache Gewinde besteht aus $2^3/_4$ rascher zunehmenden Umgängen, so daß das Gewinde im Verhältnis zur Mündung kleiner erscheint; der Hautsaum am Spindelrande der Mündung ist schmal.

$$D = 6 \cdot 6, \quad d = 5, \quad H = 4\ mm.$$

Fundort: Am Berge Retyezat in den Südwestkarpathen.

Phenacolimax bielzi Kimakowicz.

Taf. 13, Fig. 103 bis 105.

Phenacolimax bielzi Kimakowicz, Beitrag zur Moll. Fauna Siebenbürgens, p. 159, 1890.
Vitrina diaphana Bielz, Fauna, p. 35, 1867.

Gehäuse sehr ähnlich dem *Phenacolimax reitteri* Bttg., jedoch kleiner, mit 3 langsamer zunehmenden Umgängen und einem breit kegelförmigen Gewinde, wie es nur unausgewachsene Gehäuse des

Ph. reitteri Bttg. aufweisen. Die Mündung ist im Verhältnis zum Gewinde weniger breit und erweitert, der Oberrand derselben stärker konvex, der Spindelrand tiefer konkav, der Hautsaum sehr schmal.

$$D = 5 \cdot 2 \text{ bis } 5 \cdot 6, \quad d = 4 \cdot 2 \text{ bis } 4 \cdot 5, \quad H = 3 \, mm.$$

Verbreitungsgebiet: Die Ostkarpathen in Ostungarn, Ostgalizien, der Bukowina und Siebenbürgen.

Phenacolimax nivalis Dum. et Mort.

Taf. 14, Fig. 114 *a* bis *c*.

Vitrina nivalis Dum. et Mort., Hist. moll. Savoie 1852, nec Charpentier.
— — Pollonera, Mon. in Atti Ac. Torino, Fig. 14 bis 16, 1884.
— — Westerlund, Fauna, I, p. 16, 1886.

Gehäuse sehr dünnschalig, gelblich mit grünlichem Stich, glänzend und durchsichtig, mit schwachen, nur an der Naht deutlicheren Zuwachsstreifen. Das kaum erhobene Gewinde besteht aus $2^3/_4$ ziemlich rasch zunehmenden Umgängen; der Oberrand der Mündung ist konvex vorgezogen, der Spindelrand leicht konkav mit einem sehr schmalen Hautsaum.

$$D = 10, \quad d = 8, \quad H = 3 \cdot 4 \, mm.$$

Die anatomischen Verhältnisse sind unbekannt.

Fundorte: In den oberen Höhenlagen der Westalpen; meine Exemplare aus den Walliser, Grajischen und Kottischen Alpen.

Von *Vitrina diaphana* Drap. unterscheidet sich vorstehende Art durch das mehr gedrückte, oben flachere Gehäuse, die größere Zahl der langsamer und regelmäßiger zunehmenden Umgänge ($^1/_4$ Umgang mehr), das im Verhältnis zur Mündung größere Gewinde und besonders durch den weniger konkav gebogenen Spindelrand mit einem wesentlich schmäleren Hautsaum.

Nahe Beziehungen zeigt *Vitrina nivalis* Dum. et Mort. zu einer *Vitrina* des mittleren und unteren Rheintales, welche Clessin als *V. elliptica* Brown, Kobelt als *V. major* Fér. bezeichnen. Mit letzterer Art, welche ich nach Exemplaren aus der Bretagne beurteile, hat die Form des Rheintales aber gewiß nichts zu tun; *V. elliptica* Brown wird aber als Synonym der *V. major* Fér. = *V. draparnaldi* Beck bezeichnet; ich schlage aus diesem Grunde zur Fixierung dieser bemerkenswerten Form eine neue Bezeichnung vor.

Phenacolimax austrasiae n.

Vitrina elliptica Clessin, d. Excursions Moll. Fauna, p. 70, 1884.
— *major* Kobelt, in Rossm., Icon., I, v. 5, Nr. 1404.

Gehäuse ähnlich der *V. nivalis* Dum. et Mort., jedoch weniger abgeflacht, mit deutlicher vorspringendem Gewinde, welches aus $3^1/_4$ langsamer zunehmenden Umgängen besteht; der Hautsaum am Spindelrande ebenso schmal.

$$D = 7, \quad d = 5 \cdot 5, \quad H = 3 \cdot 5.$$

Verbreitungsgebiet: Im mittleren und unteren Rheintal, sowie den angrenzenden Gebieten von Westdeutschland und Ostfrankreich; meine Exemplare aus der Umgebung von Bonn und Neuwied. *V. major* Fér. ist nach Exemplaren aus der Bretagne festschaliger, zumeist leicht getrübt und deutlich gestreift; das Gewinde besteht aus $3^1/_2$ langsamer und regelmäßiger zunehmenden Umgängen; der Oberrand der Mündung ist gerade, bei *Ph. austrasiae* n. konvex vorgezogen.

Phenacolimax annularis Studer.

Taf. 13, Fig. 100 bis 102.

Hyalina annularis Studer, Verz., p. 11, 1820.

Vitrina plicosa Bielz, Fauna Siebenbürgens, p. 34, 1867.

— *annularis* Kob., in Rossm., Icon., I, v. 5, Nr. 1406.

Das Gehäuse von jenem des *Ph. pellucidus* Müller durch das höhere kegelförmige Gewinde mit $3^1/_2$ gewölbten, wesentlich langsamer zunehmenden Umgängen, die stärkeren ungleichmäßigen Zuwachsstreifen sowie die mehr gerundete, weniger breite Mündung unterschieden.

Verbreitungsgebiet: *Ph. annularis* Stud. wurde in allen Gebirgen Europas gesammelt, wo sie zumeist in den oberen Höhenlagen, mitunter aber auch in der Talregion auftritt, so in der Tordaer Schlucht bei Klausenburg in Siebenbürgen und auf der Halbinsel Krim.

Genus Semilimax Stabile 1859.

Die Radula zeigt ähnliche Verhältnisse wie bei dem Genus *Vitrina* Drap., die stachelförmigen Randzähne lassen jedoch besonders bei den inneren Gliedern eine schwache Nebenspitze am Außenrande erkennen.

Sexualorgane: Der kurze dicke Penis besitzt zumeist keinen Musc. retractor; das kurze Vas deferens mündet am hinteren Ende des Penis; in das vordere Ende der Vagina mündet ein pfeilsackähnliches Anhangsorgan (Appendicula); die rundliche Samenblase ist sehr kurz gestielt.

Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft frei neben den Sexualorganen.

Das zarte und sehr dünne Gehäuse ist im Verhältnis zum Tiere so klein, daß sich dasselbe nicht in das Gehäuse zurückziehen kann; das im Verhältnis zur Mündung sehr kleine Gewinde besteht höchstens aus zwei sehr rasch zunehmenden Umgängen, welche in der Weise wachsen, daß vorzüglich die Oberseite zunimmt, während die Unterseite auffallend zurückbleibt; dementsprechend erscheint hier das Gehäuse schildförmig und ähnlich rudimentär wie bei *Daudebardia*.

Semilimax elongatus Draparnaud.

Taf. 11, Fig. 83 *a* bis *b*; Taf. 15, Fig. 130 bis 133.

Vitrina elongata Drap., Hist. moll., 1805.

Die Radula mit einem symmetrischen, dreispitzigen Mittelzahn und 11 dreispitzigen Seitenzähnen, welche vom 10. an in die mehr stachelförmigen Randzähne übergehen; auf die Seitenzähne folgen in einer Halbreihe 28 Randzähne, welche zunächst noch eine schwache äußere Nebenspitze erkennen lassen, während die innere Nebenspitze verschwindet; die äußeren Randzähne sind einspitzig, aber abnehmend kleiner.

Sexualorgane: Der Penis ist kurz birnförmig, ohne Musc. retractor, in das etwas verschmälerte hintere Ende desselben tritt das Vas deferens ein; gegenüber der Einmündung des Penis in die lange Kloake mündet das keulenförmige, am hinteren Ende zuweilen hackenförmig umgebogene weibliche Anhangsorgan, welches aus einem vorstülpbaren Blindsack besteht; derselbe endet mit einer hornartig festen, hackenförmig gebogenen und durchbohrten Spitze und wird von einer doppelten sackförmigen Hülle umgeben; die rundliche Samenblase ist sehr kurz gestielt.

Das schildförmige im Umriß ovale Gehäuse besteht aus $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ sehr rasch zunehmenden Umgängen; das kaum vorspringende Gewinde ist mehr als zweimal kleiner wie der letzte Umgang vor der Mündung; die weite ovale Mündung mit konvexem Oberrand und konkavem Spindelrand, am Spindelrand ein breiter Hautsaum.

$$D = 5 \cdot 2, \quad d = 3 \cdot 5, \quad H\, 2 \cdot 2\ mm.$$

Verbreitungsgebiet: Ich kenne *S. elongatus* Drap. aus Süddeutschland, den österreichischen Alpenländern, aber bisher nur von wenigen Lokalitäten der Karpathen (Borszek in Siebenbürgen), ferner aus der Umgebung von Agram in Kroatien, sowohl in den oberen Höhenlagen der Gebirge als in der Talregion.

Semilimax kotulae Westerlund.

Taf. 15, Fig. 134 bis 135.

Vitrina kotulae Westerlund, Jahrb. d. D. Mal. Ges., p. 54, 1883.

Gehäuse ähnlich dem *Semilimax elongatus* Drap.; der Umriß des Gehäuses ist jedoch mehr gerundet, indem die $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Umgänge langsamer zunehmen und der letzte Umgang nur zweimal so breit wie das Gewinde ist. Der Oberrand der Mündung ist stärker konvex vorgezogen, der Spindelrand auffallend konkav ausgeschnitten, so daß man von unten bis zur Embryonalschale Einblick erhält; der Hautsaum am Spindelrande ist breit.

$$D = 5, \quad d = 4\,mm.$$

Verbreitungsgebiet: Die Nordkarparthen in Ostschlesien, Galizien und Nordungarn; in den oberen und unteren Höhenlagen der Gebirge.

Semilimax truncatus Boettger.

Taf. 15, Fig. 136 bis 141.

Vitrina truncata Boettger, Nachrichtsblatt d. D. malak. Ges., p. 184, 1884.

— *carinthiaca* Westerlund, Fauna, I, p. 18, 1886.

Die Radula mit einem symmetrischen, dreispitzigen Mittelzahn und 11 asymmetrischen, dreispitzigen Seitenzähnen; auf diese folgen in einer Halbreihe über 25 stachelförmige Randzähne, von welchen die inneren eine schwache äußere Nebenspitze besitzen.

Die Sexualorgane zeigen im Vergleiche mit *S. elongatus* Drap. einen verhältnismäßig größeren birnförmigen Penis, eine länger gestielte Samenblase und eine längere Vagina, sonst aber die gleichen Verhältnisse.

Das Gehäuse ist sehr ähnlich demjenigen von *S. elongatus* Drap., erreicht jedoch immer größere Dimensionen; die zwei Umgänge nehmen langsamer zu, der Oberrand der Mündung ist gleichmäßiger im Bogen vorgezogen, der Spindelrand weniger ausgeschnitten und seichter konkav gebogen; die Basalfläche des Gehäuses ist hier breiter, der Hautsaum am Spindelrande jedoch wesentlich schmäler.

$$D = 6 \cdot 2, \quad d = 4 \cdot 2, \quad H = 2 \cdot 6\,mm.$$

Verbreitungsgebiet: Steiermark, Kärnten, Krain und das Küstenland.

Semilimax brevis Férussac.

Taf. 11, Fig. 84; Taf. 15, Fig. 142 bis 145.

Helicolimax brevis Férussac, Hist. moll., 1822.

Vitrina brevis Kobelt in Rossm., Icon., I, v. 5, Nr. 1402.

Die Radula mit symmetrischem, dreispitzigem Mittelzahn, auf diesen folgen in einer Halbreihe 11 asymmetrische und dreispitzige Seitenzähne, sowie über 20 stachelförmige Randzähne, von welchen die inneren noch eine schwache, äußere Nebenspitze besitzen.

Sexualorgane: Der keulenförmige, an seinem hinteren Ende blasenförmig verdickte und winkelig abgebogene Penis besitzt einen dünnen, langen und endständig inserierten Musc. retractor; das Vas deferens legt sich dem vorderen Ende des Penis an und verläuft von da unter einer bindegewebigen Membrane

zum hinteren Ende desselben, wo es dem Musc. retractor genähert mündet; die kleine Samenblase ist sehr kurz gestielt; in das vordere Ende der Vagina mündet ein pfeilsackähnliches Anhangsorgan wie bei den anderen Arten dieser Gruppe.

Das Gehäuse ist sehr ähnlich jenem des *S. elongatus* Drap.; der Umriß desselben jedoch mehr rundlich oval mit deutlicher vorspringendem Gewinde, welches aus $1^3/_4$ langsamer zunehmenden Umgängen besteht; dementsprechend ist der letzte Umgang nur um $^1/_3$ breiter wie das Gewinde und die Mündung weniger erweitert. Die Unterseite des Gehäuses ist so breit wie bei *S. elongatus* Drap., der Hautsaum am Spindelrande jedoch viel schmäler, die Oberseite des Gehäuses stärker gewölbt.

$$D = 6, \quad d = 5, \quad H = 3 \cdot 2.$$

Verbreitungsgebiet: Ich kenne diese Art, welche sich besonders durch die eigentümlichen Verhältnisse der Sexualorgane von den anderen Arten dieser Gruppe sicher unterscheiden läßt, nur aus Württemberg, Baden, der Lombardei und der Umgebung von Triest.

Familia **HELICIDAE.**

Subfamilia **Fruticicolinae.**

Der Kiefer hornartig fest, gürtelförmig und mehr oder minder halbkreisförmig gebogen; auf der Fläche sind dichtere oder weitläufigere Querstreifen oder Leistchen vorhanden, welchen an den Rändern Einkerbungen entsprechen, so daß dieselben feingezähnt erscheinen und die Zusammensetzung des Kiefers aus einzelnen Plättchen mehr oder minder deutlich erkennen lassen (Taf. 22, Fig. 182 *b*, Taf. 24, Fig. 187, 188 *b*, 189 *a*).

Die Radula weist im allgemeinen kurze und verhältnismäßig kleine Zahnplatten auf, welche in zahlreichen Längs- und Querreihen angeordnet sind. Der symmetrische Mittelzahn ist so groß wie die benachbarten Seitenzähne, mit einer gut entwickelten Hauptspitze, aber 2 kurzen Nebenspitzen, welche mitunter nur angedeutet sind, so daß derselbe entweder deutlich dreispitzig oder einspitzig erscheint. Auf den Mittelzahn folgen in jeder Halbreihe 15 bis 35 Seiten- und Randzähne; dieselben sind zweispitzig mit langer Hauptspitze und kurzer äußerer Nebenspitze; vom 10. bis 15. Seitenzahn erfolgt bei einigen Arten eine Spaltung der Hauptspitze, ebenso treten bei den äußersten Randzähnen mitunter einige schwache Nebenspitzen auf, so daß dieselben mehrspitzig erscheinen. Die dem Mittelzahn benachbarten Seitenzähne besitzen schwächer entwickelte, oft undeutliche Nebenspitzen, dieselben gehen allmählich in die Randzähne über, bei welchen auch die Nebenspitzen gut entwickelt sind; eine deutliche Grenze zwischen Seiten- und Randzähnen ist aber hier nicht vorhanden. Mit Rücksicht auf die Dimensionen der einzelnen Zähne erscheinen der Mittelzahn und die inneren Seitenzähne stets am größten, die äußeren Seitenzähne werden allmählich kleiner und die äußersten Randzähne erscheinen zumeist sehr klein und rudimentär entwickelt.

Sexualorgane: Die Zwitterdrüse ist in den hinteren, spiralaufgerollten Leberlappen eingebettet und reicht bis in die obersten Windungen, dieselbe besteht aus zahlreichen Büscheln, welche einreihig in den Zwittergang münden (Taf. 24, Fig. 189 *b*). Der Zwittergang ist oft auffallend dick und lang und stellt ein engaufgewundenes Gekröse dar; das Divertikel ist undeutlich. Der Uterusschlauch ist eng gewunden und von der Prostata deutlich abgesetzt. Die kugelige, ovale, oft unregelmäßig geformte Samenblase ist zumeist deutlich vom Blasenstiele abgesetzt, der Blasenstiel mittellang bis lang und stets ohne Divertikel. Unterhalb des Blasenstieles münden in die Vagina einfache oder verästelte Glandulae mucosae, welche entweder paarig oder wirtelständig angeordnet sind. Pfeilsäcke sind zumeist mehrfach vorhanden; gewöhnlich 1—2—4, im letzteren Falle werden jedoch nur zwei entwickelte Pfeile gefunden. Bei einer Gruppe werden anstatt der Pfeilsäcke pfeilsackähnliche Appendiculae beobachtet (*Euomphalia* Wstld.).

Der verhältnismäßig lange Penis besteht aus einem vorderen, spindelförmig oder keulenförmig verdickten und einem hinteren, zylindrischen, dünneren Teile, welcher als Epiphallus bezeichnet wird; der Epiphallus geht in ein kurzes bis sehr langes Flagellum über; am Übergange des Penis in den Epiphallus inseriert der Musc. retractor. Das fadenförmige Vas deferens ist an der Einmündung in den Epiphallus deutlich abgesetzt.

Der Musc. retractor des rechten Augenträgers verlauft zwischen Penis und Vagina.

Das Gehäuse ist offen bis bedeckt genabelt, dünn bis festschalig, zumeist hornfarben mit heller bindenartiger Zone an der Peripherie, seltener kalkartig getrübt mit zwei dunklen Bändern. Die Skulptur besteht nebst deutlichen bis rippchenartigen Zuwachsstreifen aus einer mehr oder minder deutlichen Körnelung oder Runzelung der Oberfläche; daneben sind häufig feine Schuppen oder hinfällige Borsten vorhanden. Das Gewinde besteht aus 5 bis 6 regelmäßig zunehmenden Umgängen, der Mundsaum ist zumeist deutlich ausgebreitet und innen lippenartig verdickt.

Das Verbreitungsgebiet der Fruticicolinen umfaßt das ganze paläarktische Gebiet, wo sie als autochthone Höhenformen auch heute besonders in den Gebirgen in größter Formen- und Individuenzahl auftreten; nur wenige Arten gelangten entlang der Wasserläufe auch in die Ebenen und sind heute über sehr weite Gebiete verbreitet (*Fruticicola hispida* L., *Monacha rubiginosa* A. Schm.), die meisten Arten sind auf einzelne Gebirge oder Gebirgsteile beschränkt.

Die wechselnden Verhältnisse der Sexualorgane, welche bei den einzelnen Arten dieser Subfamilie beobachtet werden, bedingen die Zusammenfassung ähnlicher Formen in engere, natürliche Gruppen. Diese Merkmale der Sexualorgane erweisen sich für die einzelnen Gruppen als sehr konstant und charakteristisch. Unsicher und wenig charakteristisch erscheinen dafür die Merkmale der Gehäuse. Bei einigen Gruppen finden wir in den Eigentümlichkeiten der Skulptur wohl genügend auffallende und den Verhältnissen der Weichteile zumeist entsprechende Merkmale, wie Borsten und Schuppen; diese Gebilde sind jedoch sehr hinfällig und oft schwer nachzuweisen, so daß die Feststellung der Gruppe einwandfrei doch nur auf Grund der Untersuchung der Sexualorgane erfolgen kann. Bemerkenswert ist ferner das Auftreten von Konvergenzerscheinungen bei Arten verschiedener Gruppen; so besitzen Formen der *Fruticicola erjaveci* Brus. und *Monacha umbrosa* C. Pfr., oder der *Fruticicola zelebori* Pfr. und *Semifruticicola serbica* Wagner nahezu übereinstimmende Gehäuse, aber wesentlich abweichende Verhältnisse der inneren Organe.

Nahe Beziehungen zeigen ferner die Formen dieser Subfamilie zu jenen der Xerophilinen; so erscheinen die Verhältnisse der Gehäuse, des Gebisses und der Sexualorgane bei den genannten Subfamilien im Gegensatze zu anderen Gruppen der Heliciden (*Campylaeinae, Helicinae*) auffallend ähnlich und lassen eine nähere Verwandtschaft derselben erkennen. Einen wesentlichen und konstanten Unterschied zwischen den genannten Subfamilien bildet nur die Lage des den Sexualorganen benachbarten Musc. retractor des entsprechenden Augenträgers, welcher bei den Formen der *Fruticicolinae* zwischen Penis und Vagina, bei den Xerophilinen stets frei neben denselben verlauft; alle übrigen sonst hervorgehobenen Unterschiede, wie das Vorhandensein oder Fehlen eines Musc. retractor penis, das hornfarbene, durchscheinende (*Fruticicolinae*) oder kalkartig weiße und dunkel gebänderte Gehäuse (*Xerophilinae*) sind nicht konstant und werden überdies bei Formen beider Subfamilien beobachtet. Dem entgegengesetzt finden wir die eigentümlichen Verhältnisse der Sexualorgane bei den Fruticicolinen, so die Anordnung der Gland. mucos., die Mehrzahl und Anordnung der Pfeilsäcke in auffallend ähnlicher Weise auch bei den Xerophilinen.

Genus Fruticicola ex rect. mea.

(*Frulicicola* Held ex parte, *Perforatella* Schlüter ex parte, *Xerocampylaea* Kobelt, *Trichia* Hartm. ex parte).

Sexualorgane: Der spindelförmige Penis mit einem wesentlich dünneren Epiphallus von annähernd gleicher Länge; das Flagellum kurz bis mittellang; der Musc. retractor inseriert am Übergange des Penis in den Epiphallus. Die Vagina mit 4 paarweise und symmetrisch angeordneten Pfeilsäcken, von welchen

nur die 2 äußeren Pfeile enthalten. Die in der Anzahl von 6, 8, 10 oder 12 vorhandenen Gland. mucosae sind nicht oder nur undeutlich (am Grunde) verästelt. Die ovale Samenblase mit mittellangem Blasenstiel. Die zwei Pfeile sind spitz und kaum gebogen, am unteren Ende oft etwas ringförmig eingeschnürt und leicht gerieft.

Das Gehäuse ist dünn- bis festschalig, durchscheinend hornfarben mit einer helleren Zone an der Peripherie oder weißlich opak mit 1 bis 2 dunklen Bändern; häufig sind Borsten vorhanden oder die Oberfläche erscheint gekörnelt mit deutlichen bis rippchenartigen Zuwachsstreifen, aber stets ohne Spiralskulptur; am Basalrande der Mündung ist häufig eine zahnartige Verdickung des Lippenkallus vorhanden.

Verbreitungsgebiet: Von den in Zentraleuropa beobachteten Formen dieses Genus sind nur einzelne Arten über einen großen Teil West- und Osteuropas verbreitet (*Fruticicola hispida* L., *Fr. rufescens montana* C. Pfr., *Fr. sericea* Drap.), zum großen Teile sind dieselben auf engere Bezirke innerhalb der Alpen, Karpathen oder der Balkangebirge beschränkt und diesen eigentümlich. Die Arten dieses Genus sind wohl sämtlich autochthone Höhenformen und finden sich auch heute in größter Verbreitung und Individuenzahl in den höheren Lagen der Gebirge, wo sie auch die Eiszeiten überdauert haben; nach eingetretener Änderung des Klimas wanderten diese Arten entlang der Hänge und Wasserläufe talwärts und gelangten so bis in das Hügel- und Flachland, wo sie aber auch heute vorzüglich in der Nähe der Wasserläufe beobachtet werden und so charakteristische Formen der Auen darstellen. Mit dieser Änderung des Wohnortes und der Lebensverhältnisse traten Erscheinungen der Anpassung auf, welche sich auch durch Änderung der äußeren Merkmale, besonders solcher der Gehäuse bemerkbar machen; so sehen wir bei den Arten dieses Genus eine auffallende individuelle Variation und schließlich auch bemerkenswerte Lokalformen auftreten. Die Merkmale solcher Lokalformen erscheinen jedoch noch wenig konstant und wir finden auch auf einem engbegrenzten Gebiet neben extrem entwickelten Formen die entsprechenden Übergänge. Da wie oben ausgeführt schon die scharfe Abgrenzung von Gruppen und Arten bei diesem Genus Schwierigkeiten bereitet und nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Gehäuse sowie der Verhältnisse der Sexualorgane sicher durchführbar ist, erscheint das systematische Registrieren der zahlreichen individuellen Variationen sehr schwierig und auch zwecklos. In solchen Fällen erscheint mit der Feststellung der Variationsgrenzen einer Art die Aufgabe der Systematik erfüllt und nur jene Formen, welche in einem größeren Gebiete durch konstante Merkmale auffallen, sind durch eigene Bezeichnungen zu fixieren, doch genügt auch in solchen Fällen die Bezeichnung Höhenform (*oreinos*) oder Talform, da auf diese Weise das Auftreten oder Überwiegen gewisser Merkmale angedeutet wird. Die Höhenformen dieses Genus in Höhenlagen über 1000 *m* zeichnen sich im allgemeinen durch geringere, jedoch auch auf engbegrenztem Fundorte sehr wechselnde Dimensionen, eine lebhaftere, dunklere Färbung sowie eine kräftigere Skulptur aus; freilich erscheint die Epidermis bei Höhenformen schon am lebenden Tier mehr oder minder verwittert, so daß die genannten Merkmale undeutlich werden.

In der alpinen Region scheinen die Dimensionen, welche die Gehäuse mancher Höhenformen erreichen, wesentlich durch die jeweilige Dauer der Sommerperioden bedingt zu sein; in kurzen Sommerperioden wird das Wachstum solcher Formen vorzeitig abgeschlossen, was besonders durch die Bildung eines charakteristischen Mundsaumes auch bei Exemplaren mit einer geringeren Windungszahl zum Ausdruck gelangt. Solche Exemplare sind zum Teile auch schon geschlechtsreif und ist diese Erscheinung als Anpassung an die ungleichen Sommerperioden aufzufassen, welche das Aussterben der Art hintanhaltet.

Mit abnehmender Seehöhe werden die Gehäuse einer bestimmten Art im allgemeinen größer, die Färbung heller, die Skulptur gleichmäßiger und feiner; die Oberfläche des Gehäuses ist hier widerstandsfähiger oder wird weniger durch Witterungseinflüsse in Anspruch genommen; so findet man hier zarte Cuticulargebilde, wie Haare, Borsten und Schuppen besser entwickelt und weniger hinfällig.

Im Nachfolgenden werden die im Gebiete von Österreich und Ungarn sowie in den angrenzenden Balkanländern beobachteten Formen des Genus *Fruticicola* ex rect. mea angeführt.

Subgenus **Fruticicola** s. str.

Formenreihe der *Fruticicola erjaveci* Brusina.

Verbreitungsgebiet: Westliche Balkanländer von der Save bis nach Mazedonien.

Fruticicola erjaveci Brusina.

Taf. 16, Fig. 146 *a* bis *g*.

Fruticicola erjaveci Brusina, Contribution à la Malacologie de la Croatie, p. 26, 1870.
Trichia erjaveci Kobelt, in Rossm., Icon., II, v. 5, Nr. 726, 1891.
— *blaui* Kobelt, in Rossm., Icon., II, v. 5, Nr. 727, 1891.

Die Radula mit dreispitzigem Mittelzahn und 30 Seiten- und Randzähnen; der Mittelzahn mit schlanker Hauptspitze und schwach entwickelten Nebenspitzen; die Seiten- und Randzähne zweispitzig, nur die äußersten Randzähne durch das Auftreten von Nebenspitzen dreizähnig.

Der Kiefer mit zahlreichen queren Leistchen.

Sexualorgane: Der Penis ist bauchig spindelförmig mit einem verhältnismäßig dünnen, aber längeren Epiphallus und einem kurzen Flagellum; die ovale Samenblase mit einem mittellangen Blasenstiel; die Gland. mucos. bestehen aus 8 bis 12 ungeteilten Schläuchen; die übrigen Verhältnisse typisch.

Das Gehäuse ist breit kegelförmig mit flach gewölbter Basis, ziemlich dünnschalig aber fest; gelblich weiß, mehr oder minder milchig opak, mattglänzend und durchscheinend. Die Skulptur besteht neben feinen und ungleichmäßigen Zuwachsstreifen aus einer sehr feinen Körnelung, der letzte Umgang ist mitunter vor der Mündung schwach gehämmert. Das breit- bis flachkegelförmige Gewinde besteht aus 5 bis 6 gewölbten, ziemlich langsam und regelmäßig zunehmenden Umgängen, welche durch eine ziemlich tiefe Naht geschieden werden; der letzte ist gerundet oder undeutlich kantig und steigt vorne ziemlich tief herab. Die querovale Mündung wird durch den vorletzten Umgang wenig ausgeschnitten und ist breiter als hoch; der weiße, dünne Mundsaum ist ziemlich entfernt vom Rande mit einer mehr oder minder dicken Lippe versehen, welche am Basalrande mitunter stärker schwielenartig vorspringt; die Insertionen des Mundsaumes sind mehr oder minder genähert, der Oberrand gerade, der Außen- und Basalrand erweitert und leicht umgeschlagen, der Spindelrand an der Insertion nur sehr kurz über den Nabel zurückgeschlagen. Der mittelweite, perspektivische Nabel ist bald enger, bald weiter, erreicht jedoch nur ausnahmsweise $^1/_4$ vom Durchmesser der Basis.

$$D = 13, 10, 15, \quad d = 11, 8{\cdot}5, 12, \quad H = 8, 5, 8\ mm.$$

Das Verbreitungsgebiet dieser Art beginnt südlich der Save, erreicht also noch die Südostalpen und erstreckt sich anscheinend über den ganzen Westen der Balkanhalbinsel ausschließlich der dalmatinisch-albanischen Küstenzone, also von Kroatien über Bosnien, die Hercegovina und Montenegro bis nach Mazedonien; in diesem Gebiete wurde *Fr. erjaveci* Brus. sowohl in den Höhen-, als Talregionen beobachtet und erscheint dementsprechend mit Rücksicht auf das Gehäuse in zahlreichen Lokalformen.

Bei der Beurteilung dieser Lokalformen gehe ich von Exemplaren aus der Umgebung von Agram aus, welche als historischer Typus aufzufassen sind; dieselben stellen eine verhältnismäßig große, einfärbig lichte Talform mit zumeist flachkegelförmigem, niedrigen Gewinde, einer schwachen Streifung und Körnelung, sowie einem verhältnismäßig weiten Nabel dar. Auch bei dieser Form finden wir die Verhältnisse des Gehäuses mit Rücksicht auf seine Dimensionen, die Höhe des Gewindes, die Zahl der Umgänge, den vor der Mündung mehr oder minder tief herabsteigenden letzten Umgang, die Weite des Nabels sehr veränderlich und veranlassen mich, diesen Merkmalen bei der Abgrenzung der zahlreichen Lokalformen eine geringe Bedeutung zuzuerkennen.

Der typischen Form aus der Umgebung von Agram entsprechen Exemplare von den Lokalitäten: Kostajnica, Krušedol und Brušane in Kroatien. Aus der Umgebung von Travnik und Sarajevo in Bosnien

besitze ich ferner Exemplare, welche sich von der typischen Form durch die dunklere hornbraune bis rotbraune Färbung mit einer hellen Zone an der Peripherie, den außen gelbbraun durchscheinenden Lippenkallus, sowie mitunter bedeutendere Dimensionen unterscheiden.

$$D = 16, \quad d = 13 \cdot 5, \quad H = 9 \; mm.$$

Der Nabel ist bei einzelnen Exemplaren wohl enger, im allgemeinen aber so variabel wie beim Typus; diese Form entspricht wohl der *Fruticicola blaui* Kobelt, welche ich mit Rücksicht auf die geringen und durch Übergänge vermittelten Unterschiede mit der typischen Form vereine.

Fruticicola erjaveci hirci Clessin.

Taf. 16, Fig. 147 *a* bis *c*, Fig. 148; Taf. 17, Fig. 149 *a* bis *c*.

Helix hirci Clessin, Mal. Bl. N. F.. IV., p. 198, 1883.

Das Gehäuse ist konstant viel enger genabelt wie bei der typischen Form, der letzte Umgang weniger zusammengedrückt, vorne weniger herabsteigend; die Mündung weniger schief und höher, oft so breit als hoch; der Mundsaum kürzer ausgebreitet, schwächer gelippt, die Insertionen desselben weniger genähert; die Oberfläche ist rauher, indem die Zuwachsstreifen und die Hämmerung stärker, die Körnelung aber schwächer erscheint. Die Färbung ist gelbbraun mit einer hellen Binde an der Peripherie, das Gewinde oft mehr erhoben, die Umgänge zahlreicher und langsamer zunehmend.

$D = 14,$	$d = 12,$	$H = 8—10 \; mm$; vom Berge Risnjak, 1400 *m*.
$D = 15,$	$d = 13,$	$H = 9 \cdot 5—10 \; mm$; vom Berge Grleš.
$D = 16 \cdot 5,$	$d = 14,$	$H = 10 \cdot 5 \; mm$; von Pazarisk.
$D = 11—14,$	$d = 9 \cdot 5—12,$	$H = 7—10 \; mm$; von der Kapela bei Jezerane.
$D = 12—15 \cdot 5,$	$d = 10 \cdot 5—13,$	$H = 8—10 \cdot 5 \; mm$; von der Visočica im Velebit.

Fundorte: Die Berge Risnjak, Grleš, Veliki Obruč, Veliki Papuk in der großen Kapela, die kleine Kapela bei Jezerane, Metla bei Trnovac, Visočica und Badanj im Velebit, Postak, Ciginovac an den Plitvicer Seen. *Fruticicola erjaveci hirci* Clessin ist eine Höhenform der *Fr. erjaveci* Brus., welche in höheren Lagen Kroatiens (bis 1600 *m*) auftritt und sich hier durch konstante Merkmale von der typischen Form unterscheidet, dabei zeigen jedoch die Exemplare der verschiedenen Lokalitäten nicht unbeträchtliche Unterschiede; so besitzt die Form von der Visočica im südlichen Velebit (Taf. 17, Fig. 149) einen sehr engen Nabel, eine gedrückt kugelige Form, entfernte Insertionen des Mundsaumes, daß anscheinend eine von *Fr. erjaveci* Brus. vollkommen abweichende Form vorliegt. Die mir bekannt gewordenen Übergänge veranlassen mich jedoch, alle diese Lokalformen als Höhenform der *Fr. erjaveci* aufzufassen und unter der vorstehenden Bezeichnung zusammenzufassen.

Fruticicola erjaveci osoria Brancsik.

Taf. 17, Fig. 152 *a* bis *c*, Fig. 153 *a* bis *c*.

Helix osoria Brancsik, Naturw. Verein des Trencsiner Komitats, p. 69, t. 2, Fig. 4, 1889.

— *haueri* Brancsik, l. c., t. 2, Fig. 3.

— *tanora* (Servain) Kobelt, in Rossm., Icon., II, v. 5, Nr. 728, 1891.

— *mortella* (Servain) Kobelt, in Rossm., Icon., II, v. 5, Nr. 729, 1891.

— *cavarella* (Servain) Westerlund, Fauna, II, p. 45, 1889.

Gehäuse festschaliger als bei der typischen Form und lebhafter gefärbt, gelbbraun bis rotbraun mit einer hellen Zone an der Peripherie. Das abgerundet kegelförmige, mehr oder minder erhobene Gewinde besteht aus 5 bis $6^1/_4$ langsamer zunehmenden, flacher gewölbten und durch eine seichtere Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist gerundet oder nur undeutlich kantig und steigt vorne langsamer und weniger herab. Der Mundsaum ist kürzer ausgebreitet, kaum umgeschlagen, mit einem dünneren oft nahezu

obsoleten Lippenkallus, die Insertionen desselben sind weniger genähert. Der Nabel ist stets viel enger und mißt nur $^1/_7$ bis $^1/_{10}$ vom Durchmesser der Basis.

$D = 10-12$, $d = 8-10$, $H = 6-7$ *mm*; aus dem Miljackatal.
$D = 9-17$, $d = 7{\cdot}5-14$, $H = 5{\cdot}8-10$ *m*; von der Treskavica.
$D = 10$, $d = 8{\cdot}5$, $H = 6$ *mm*; von der Bjelasnica.

Die Verhältnisse der Radula und der Weichteile wie bei der typischen Form.

Fundorte: Das Miljackatal bei Sarajevo, Treskavica, Bjelasnica, Tisovica am Prenj, Igman, Metalkasattel bei Čajnica in Bosnien und Ljubetin in der Sar planina nördlich von Üsküb in Altserbien.

In höheren Lagen bleiben die Gehäuse der *Fr. erjaveci osoria* Brancs. kleiner, das Gewinde ist zumeist niedriger, die Zuwachsstreifen stärker; ich bezeichne diese Höhenform als:

Fruticicola erjaveci osoria oreinos n.

Taf. 18, Fig. 154 *a* bis *d*.

Fundorte: Ljubična und Radovina bei Celebič in Bosnien. Diese Form bildet einen Übergang zu der Höhenform des Durmitorgebietes.

Fruticicola erjaveci costulata Wohlberedt.

Taf. 18, Fig. 156 *a* bis *c*.

Fruticicola haueri var. *costulata* Wohlberedt, Fauna Montenegros und Nordalbaniens, p. 46, 1909.

Gehäuse immer viel kleiner mit konvexem, breit kegelförmigem Gewinde und kräftigen bis rippchenartigen Zuwachsstreifen; die $5^1/_2$ Umgänge nehmen langsamer zu, der letzte steigt vorne wenig und langsam herab. Der Mundsaum ist kurz oder kaum ausgebreitet, die Insertionen desselben entfernt.

$D = 6{\cdot}5-8{\cdot}5$, $d = 5{\cdot}5-7{\cdot}5$, $H = 4{\cdot}5$ *mm*.

Fundorte: Bubatov Kuk, Volujak (2000 *m*), Prutaš (1800 bis 2000 *m*) und Begova brda im Durmitorgebiet Montenegros.

Fruticicola erjaveci leptolasia A. J. Wagner.

Taf. 17, Fig. 150 *a* bis *c*; Taf. 18, Fig. 155 *a* bis *c*.

Fruticicola erjaveci leptolasia A. J. Wagner. in Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Ges. Wien, p. 4, 1912.

Das Gehäuse kleiner, dünnschaliger, rötlich hornfarben mit einer hellen Zone an der Peripherie; die Oberfläche ist sehr fein gekörnelt, daneben sind Haarnarben sowie kurze und sehr hinfällige Borsten vorhanden. Das breit kegelförmige, häufig leicht konvexe Gewinde besteht aus $4^1/_2$ bis $5^1/_2$ Umgängen; der Nabel ist sehr eng bis stichförmig.

$D = 7-11{\cdot}5$, $d = 6-10$, $H = 4{\cdot}5-7{\cdot}5$ *mm*.

Fundorte: Am Vlasič bei Travnik und in der Umgebung von Jablanica in Bosnien.

Fruticicola erjaveci flörickei Kobelt.

Taf. 18, Fig. 157 *a* bis *f*, Fig. 158 *a* bis *b*, Fig. 159 *a* bis *b*; Taf. 19, Fig. 160 *a* bis *c*.

Euomphalia flörickei Kobelt, in Rossm., Icon., II, v. 9, Nr. 1622, 1623, 1901.

Das Gehäuse ist durchschnittlich festschaliger und größer wie bei *Fr. erjaveci* Brus., mit einer rauhen und unebenen Oberfläche, indem neben ungleichmäßigen Rippenstreifen auch eine deutliche Hämmerung und Körnelung sowie kurze, eingedrückte Querlinien sichtbar sind; gelblichweiß, gelbbraun

bis rotbraun mit hellen bis weißen Zonen an der Naht und Peripherie. Das zumeist flachkegelförmige und leicht konvexe Gewinde besteht aus 6 bis $6^1/_2$ langsamer zunehmenden Umgängen; der letzte ist gerundet oder undeutlich kantig und steigt vorne weniger herab, ebenso sind die Insertionen des Mundsaumes weniger genähert. Der ziemlich veränderliche Nabel mißt $^1/_5$ bis $^1/_7$ vom Durchmesser der Basis.

$D = 17$,	$d = 14$,	$H = 9\ mm$; von der Skakala am Durmitur.
$D = 12—16$,	$d = 10{\cdot}2—13{\cdot}5$,	$H = 7{\cdot}5—9{\cdot}5\ mm$; von Bušat im Komgebiet.
$D = 11{\cdot}5$,	$d = 9{\cdot}6$,	$H = 7\ mm$; von Kolašin.
$D = 15$,	$d = 13{\cdot}5$,	$H = 9{\cdot}5\ mm$; vom Durmitor.

Die Verhältnisse der Radula und der Sexualorgane entsprechen vollkommen der *Fr. erjaveci* Brus. von Agram.

Verbreitungsgebiet: Exemplare, welche der Beschreibung und Abbildung Kobelt's vollkommen entsprechen, kenne ich von den Lokalitäten: Bušat im Komgebiet, Koritnikgebirge, Skakala (1500 *m*) und Skrečko jezero (1750 *m*) vom Durmitor; Exemplare von Kolašin in Montenegro sind kleiner, enger genabelt, mit schwächeren Rippenstreifen und undeutlicher Hämmerung; am Durmitor und der benachbarten Bjelašica bei Gačko in der Hercegovina finden sich neben typischen Exemplaren auch enger genabelte, glattere Gehäuse, welche auffallend der *Fr. erjaveci hirci* Clessin gleichen und ohne Kenntnis des Fundortes kaum von dieser Form zu unterscheiden sind.

Die einzelnen Formen der *Fruticicola erjaveci* Brus. werden in nahe Beziehungen zu Arten der Gruppen *Monacha* Hartm., *Theba* Risso, *Euomphalia* Wstld. gebracht, mit welchen sie lediglich mit Rücksicht auf die Gehäuse so auffallend übereinstimmen, daß eben nur der Vergleich der Sexualorgane eine sichere Unterscheidung ermöglicht.

Eine auffallende Konvergenz der Schalenmerkmale wird zwischen nachstehenden Formen beobachtet: *Fruticicola erjaveci* Brus. typus und *Monacha umbrosa* C. Pfr. Die Gehäuse der letzteren Art sind im allgemeinen dünnschaliger, besitzen eine geringere Zahl rascher zunehmender Umgänge, einen durchschnittlich weiteren Nabel, mehr entfernte Insertionen des Mundsaumes, einen deutlicher gekielten letzten Umgang; alle diese Merkmale sind jedoch bei beiden Formen sehr veränderlich und lassen mitunter vollkommen im Stich; um so auffallender sind die Unterschiede in den Verhältnissen der Sexualorgane, da *Monacha umbrosa* C. Pfr. nur einen Pfeilsack mit einem gekrümmten Pfeil, einen langen schlanken Penis und Epithallus mit einem sehr langen peitschenartigen Flagellum und einen langen Blasenstiel aufweist.

Fruticicola erjaveci hirci Clessin und *Euomphalia strigella* Drap.

— *erjaveci osoria* Brancs. und *Monacha fallax* A. J. Wagner.

— *erjaveci flörickei* Kob. und *Theba orsinii* Porro (nach P. Hesse).

Fruticicola rufescens montana C. Pfeiffer.

Taf. 16, Fig. 151 *a—d.*

Helix montana C. Pfeiffer, Naturgesch., III, p. 23, t. 6, Fig. 9, 1828.

— *striolata* C. Pfeiffer, Naturgesch., III, p. 28, t. 6, Fig. 8, 1828.

— *circinata* Roßmäßler, Icon., I, v. 1, Nr. 12.

Fruticicola rufescens var. *danubialis* Clessin, Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna, p. 157, 1884.

Die Sexualorgane zeigen eine wesentliche Übereinstimmung mit jenen der *Fr. erjaveci* Brus., nur das Flagellum und der Blasenstiel erscheinen etwas länger. Auch die Gehäuse sind jenen der *Fr. erjaveci*

Brus. ähnlich, besitzen jedoch keine Spur der für diese Art charakteristischen feinen Körnelung, dafür aber deutlichere und dichtere Zuwachsstreifen. Das Gewinde weist bei gleich großen Gehäusen einen halben Umgang mehr auf, auch nehmen die Umgänge deutlich langsamer zu; der Nabel ist durchschnittlich enger und die Insertionen des Mundsaumes mehr entfernt. Diese Art zeigt also sehr nahe Beziehungen zu *Fr. erjaveci* Brus., läßt sich jedoch von derselben stets und besonders durch die Skulptur unterscheiden.

Fruticicola rufescens montana C. Pfr. gehört zu einer westeuropäischen Formenreihe, welche mit Rücksicht auf die Merkmale des Gehäuses ebenso veränderlich ist wie *Fr. erjaveci* Brus.; das Verbreitungsgebiet dieser Formenreihe umfaßt England, Frankreich, West- und Süddeutschland, die Schweiz, Salzburg und Oberösterreich und reicht entlang der Donauauen noch bis Wien und Preßburg. In Niederösterreich ist diese Art auf die Donauauen beschränkt und findet sich auf den benachbarten Höhen, so dem Wiener Wald, nicht mehr; im Gebiete der Traun, Salzach und im Inntal scheint dieselbe jedoch weit verbreitet zu sein und wurde von Professor Geyer aus Stuttgart sogar in einer Höhenform am Schafberg bei 1700 *m* gesammelt. Die Gehäuse dieser Höhenform sind kleiner, rotbraun gefärbt und kräftiger bis rippchenartig gestreift; *Fr. rufescens montana oreinos* n.

Fruticicola villosa Draparnaud.

Helix villosa Drap., Hist. nat. moll., 1805.
— — Roßmäßler, Icon., I, v. 2, Nr. 421.

Die anatomischen Verhältnisse dieser Art sind mir unbekannt und erfolgt ihre Einteilung bei dieser Gruppe nur mit Rücksicht auf das Gehäuse.

Verbreitungsgebiet: *Fruticicola villosa* Drap. kommt vorzüglich im Gebiete der Westalpen vor und erreicht nur in Vorarlberg und dem oberen Lechtale das Gebiet der Monarchie; in Kärnten wurde diese Art durch H. v. Gallenstein nicht nachgewiesen, so dürften die älteren Angaben über dieses Vorkommen unrichtig sein.

Fruticicola villosula Roßmäßler.

Helix villosa var. *villosula* Roßmäßler. Icon., I, v. 2, sub Nr. 421.
— *pietruskyana* C. Pfeiffer in Mart. Chemn., ed. II, t. 148, Fig. 11.
Trichia pietruskyana Kobelt, in Rossm., Icon., II, v. 5, Nr. 752.

Die anatomischen Verhältnisse dieser Art sind unbekannt, die Einteilung bei der vorstehenden Gruppe erfolgte nur mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Gehäuses.

Verbreitungsgebiet: Die West- und Nordkarpathen in Mähren, Nordungarn und Galizien.

Fruticicola hispida Linné.

Taf. 19, Fig. 164.

Helix hispida Linné, Syst. nat., X, p. 771, 1758.

Die Radula mit einem dreispitzigen, symmetrischen Mittelzahn sowie 23 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen in einer Halbreihe.

Sexualorgane: Der Penis, Epiphallus und das Flagellum von annähernd gleicher Länge; die ovale Samenblase mit dünnem, mittellangem Blasenstiel: die Gland. mucos. bestehen aus 8 Schläuchen; die übrigen Verhältnisse typisch.

Verbreitungsgebiet: Das ganze paläarktische Gebiet. Von den zahlreichen Lokalformen, welche mit Rücksicht auf die ziemlich veränderlichen Verhältnisse des Gehäuses unterschieden werden, erwähne ich hier nur eine Höhenform der nördlichen Kalkalpen.

Fruticicola hispida oreinos n.

Gehäuse kleiner aber festschaliger, mit einem kräftigen, außen gelblichweiß durchscheinenden Lippenkallus, welcher am Basalrande zahnartig vorspringt; glänzend, sehr fein gekörnelt, mit kräftigen, ungleichmäßigen Zuwachsstreifen, aber stets ohne Borsten; der letzte Umgang mit einer deutlichen Kante.

$$D = 6—7, \quad d = 5—6, \quad H = 3—3 \cdot 5 \; mm.$$

Fundort: Hochschwab in Höhenlagen um 2000 *m*.

Fruticicola coelata Studer.

Helix coelata Studer, Syst. Verz., p. 12, 1820.
Fruticicola coelata Clessin, Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna, p. 154, 1884.

Die anatomischen Verhältnisse sind mir unbekannt.

Verbreitungsgebiet: Das Gebiet der Westalpen in Frankreich, der Schweiz und Süddeutschland; innerhalb der Monarchie habe ich diese Art nur im Trauntal bei Aussee und Gmunden nachgewiesen.

Fruticicola sericea Draparnaud.

Taf. 19, Fig. 165.

Helix sericea Draparnaud, Tabl. p. 85, 1801, Hist. moll., Taf. 7, Fig. 16 bis 17, 1805.

Die Radula mit einem symmetrischen dreispitzigen Mittelzahn und 24 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen in einer Halbreihe.

Sexualorgane: Der Penis, Epiphallus und das Flagellum sind annähernd gleich lang, der Blasenstiel mittellang; die Gland. mucos. bestehen aus 6 Schläuchen; die übrigen Verhältnisse sind typisch.

Verbreitungsgebiet: Eine genaue Abgrenzung des Verbreitungsgebietes dieser Art wird besonders durch den Umstand erschwert, daß die Gehäuse derselben auffallend jenen der *Monacha rubiginosa* A. Schm. gleichen und nur der Vergleich der Sexualorgane die Unterscheidung mit Sicherheit ermöglicht. Nach meinen Beobachtungen gehört *Fruticicola sericea* Drap. vorzüglich der westeuropäischen Region an und erreicht das Gebiet der Monarchie nur in Tirol und vielleicht in Salzburg und Oberösterreich. In Tirol kenne ich diese Art sowohl aus der Talregion (var. *liberta* Wstld. von Innsbruck), als aus höheren Gebirgslagen, so von Ried, Nanders (1300 *m*), Trins im Gschnitztal (an diesen Lokalitäten als *Forma oreinos*). Aus den Ostalpen ist mir noch keine sichere Fundortsangabe bekannt geworden und im Donautale habe ich nur *Fruticicola lubomirskii* Slosarski nachgewiesen, welche die vorstehende Art in den Karpathen ersetzt.

Fruticicola lubomirskii Slosarski.

Helix lubomirskii Slosarski, Materiały do Fauny malakologicznei Królewstwa polskiego, 1881.
— *clessini* Ulicny, Malak. Bl., v. 7, p. 1 bis 8, 1884.

Verbreitungsgebiet: Die West-, Nord- und Ostkarpathen vom Donautale in Niederösterreich über Mähren, Schlesien, Galizien, Nordungarn bis nach Siebenbürgen; ferner die Sudeten in Böhmen und Schlesien.

Fruticicola waldemari A. J. Wagner.

Taf. 19, Fig. 163 *a* bis *c*.

Fruticicola waldemari A. J. Wagner, Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Ges., p. 250, Wien, 1912.

Gehäuse flach kegelförmig mit gewölbter Basis, dünnschalig, durchscheinend und leicht glänzend, gelblich weiß oder gelbbraun mit einer hellen Zone an der Peripherie, mitunter etwas milchig getrübt. Die

Skulptur besteht nebst feinen, etwas ungleichmäßigen Zuwachsstreifen aus sehr feinen, nur unter der Lupe sichtbaren Runzeln der Epidermis ohne Spur von Haarnarben. Das flach kegelförmige Gewinde besteht aus 5 bis $5^1/_2$ flach gewölbten, ziemlich rasch zunehmenden Umgängen, welche durch eine ziemlich seichte Naht geschieden werden; der letzte ist fast doppelt so breit wie der vorletzte, im Beginne stumpfkantig, vor der Mündung nahezu gerundet und steigt vorne langsam, aber nicht sehr tief herab. Die breitovale, schiefe Mündung wird durch den vorletzten Umgang wenig ausgeschnitten. Der dünne, innen sehr schwach gelippte Mundsaum ist sehr kurz ausgebreitet, oben gerade, die Insertionen desselben wenig genähert. Der enge bis stichförmige Nabel wird durch den Spindelumschlag teilweise bedeckt.

$$D = 11—13, \quad d = 9—11, \quad H = 7—8 \; mm.$$

Die anatomischen Verhältnisse sind unbekannt.

Fundorte: Die Umgebung von Sarajevo, Jajce und Bočac in Bosnien.

Von der ähnlichen *Fr. lubomirskii* Slos. unterscheidet sich vorstehende Art durch ihre bedeutenderen Dimensionen, das niedrigere Gewinde, die rascher zunehmenden, weniger gewölbten Umgänge, den kantigen, vorne tiefer herabsteigenden letzten Umgang und die feingerunzelte, aber haarlose Epidermis.

Fruticicola zelebori Pfeiffer.

Taf. 19, Fig. 161 *a* bis *f* und Fig. 162 *a* bis *c*.

Helix zelebori Pfeiffer in: Zeitschr. f. Mal. p. 186, 1853.
Xerocampylaea zelebori Kobelt, Rossm. Icon. I, v. 6, Nr. 1562, 1563, 1878.
Helix zelebori autor. part.

Die Radula mit dreispitzigem symmetrischen Mittelzahn und 35 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen in einer Halbreihe; die äußersten, rudimentären Randzähne erscheinen durch das Auftreten einer zweiten Nebenspitze dreispitzig. Der Kiefer typisch.

Sexualorgane: Der bauchig spindelförmige Penis mit einem wenig dünneren Epiphallus und kurzem Flagellum ist kürzer als bei *Fr. erjaveci* Brus.; der Blasenstiel mittellang, die Gland. mucos. bestehen aus 8 Schläuchen; die übrigen Verhältnisse sind typisch.

Das Gehäuse flachkegelförmig oder gedrückt kugelig, eng bis stichförmig genabelt, ziemlich dünnschalig glänzend mit feinen, etwas ungleichen Zuwachsstreifen; die Grundfarbe ist milchweiß oder gelblich opak, mit zwei gelbbraunen bis dunkelkastanienbraunen, durchscheinenden und scharfbegrenzten Bändern über und unter der Peripherie; mitunter wird das untere Band dünner und schwächer oder verschwindet vollkommen. Das regelmäßig kegelförmige Gewinde ist breit bis flachkegelförmig und besteht aus 5 bis $5^3/_4$ ziemlich rasch zunehmenden, gewölbten und durch eine deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist vorne doppelt so breit wie der vorletzte, gleichmäßig gerundet und steigt vorne langsam, aber ziemlich tief herab. Die schiefe, breitovale Mündung wird durch den vorletzten Umgang wenig ausgeschnitten und ist im Gaumen weiß mit lebhaft durchscheinenden Bändern. Der dünne, scharfe Mundsaum ist oben gerade, nur entsprechend dem Basalrande kurz ausgebreitet, an der Spindelinsertion umgeschlagen und den Nabel mehr oder minder verdeckend; innen mit einem dünnen weißen Lippenkallus; die Insertionen des Mundsaumes sind ziemlich genähert.

$$D = 10—14, \quad d = 8—11, \quad H = 6—9 \; mm.$$

Verbreitungsgebiet: Ich beurteile diese Art zunächst nach Exemplaren aus der Umgebung von Višegrad im Drinatal in Südostbosnien, welche auch Kobelt als historischen Typus betrachtet; die entsprechende Form kenne ich ferner aus der Umgebung von Sarajevo, aus Serbien und dem Banat. An diesen Lokalitäten beobachtete ich nur geringe Abweichungen des Gehäuses mit Rücksicht auf die Höhe des Gewindes, die mehr oder minder rasch zunehmenden Umgänge und die Nabelweite. Die Angaben über das Vorkommen der *Fr. zelebori* Pfr. in Südwestbosnien und Montenegro beziehen sich auf Formen

welche wohl ein auffallend ähnliches Gehäuse, aber vollkommen abweichende Verhältnisse der Sexualorgane aufweisen und einer anderen Gruppe der Fruticicolinen angehören.

Subgenus **Perforatella** Schlüter 1838.

(*Trochiscus* Clessin.)

Das Gehäuse sehr eng, stichförmig bis bedeckt genabelt mit $5^1/_2$ bis 7 langsam zunehmenden Umgängen und einem kräftig entwickelten Lippenkallus in der Mündung, welcher entsprechend dem Basalrande häufig zahnartig vorspringt. Die Skulptur besteht nebst feinen Zuwachsstreifen zumeist aus dichten und kurzen Borsten.

Die Radula und die Verhältnisse der Sexualorgane sind typisch.

Fruticicola (Perforatella) unidentata Draparnaud.

Taf. 20, Fig. 168 *a* bis *c*.

Helix unidentata Draparnaud, Hist. moll. 1805.
— *cobresiana* Alten 1812.
— *monodon* Férussac.

Der Kiefer ist gürtelförmig, ziemlich dünn und biegsam mit über 20 Querleistchen, welchen an den Rändern Einkerbungen entsprechen.

Die Radula mit einem dreispitzigen, symmetrischen Mittelzahn und 22 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen.

Sexualorgane: Der bauchig spindelförmige Penis mit einem dünneren, etwas längeren Epiphallus und einem ziemlich langen, dünnen Flagellum. Die ovale Samenblase ist vom mittellangen, dünnen Blasenstiel nicht deutlich abgesetzt; die Gland. mucosae bestehen aus 8 Schläuchen.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich über das deutsche Mittelgebirge und die Nordkarpathen, ferner über die Ostalpen in Süddeutschland, Ober- und Niederösterreich, Nordtirol, Steiermark, Krain, Kärnten, die angrenzenden Gebiete von Westungarn und Nordkroatien. Wie weit diese Art in den Westalpen vordringt, ist mir nicht bekannt. *Fruticicola unidentata* Drap. ist eine autochthone Höhenform der Alpen und Nordkarpathen, wo sie regelmäßig und zahlreich auch in Höhenlagen von 2000 *m* auftritt und dann die für Höhenformen charakteristischen Merkmale des Gehäuses aufweist.

Exemplare von den oberen Höhenlagen des Schneeberges in Niederösterreich, der Raxalpe, dem Hochschwab (1800 bis 2000 *m*) zeigen im allgemeinen geringere, aber sehr wechselnde Dimensionen, ein bald hohes, bald niedriges Gewinde mit $5^1/_2$ bis 6 Umgängen; die Borsten sind kürzer, dichter und sehr hinfällig, so daß auch lebende Exemplare häufig glatt erscheinen; der Nabel ist verhältnismäßig weiter wie bei der typischen Form, der Basalzahn des Lippenkallus nur schwach entwickelt und häufig obsolet.

Fruticicola (Perforatella) unidentata alpestris Clessin.

Taf. 20. Fig. 169 *a* bis *b*.

Helix unidentata var. *alpestris* Clessin, Malak. Blätter, v. 25, p. 84, Taf. 3, Fig. 12, 1878.

Unter dieser Bezeichnung fasse ich alle Höhenformen dieser Art aus den Alpen und Karpathen zusammen, welche sich durch die oben angeführten Merkmale kennzeichnen lassen.

$D = 5, \quad d = 4 \cdot 5, \quad H = 3\ mm,$
$D = 7 \cdot 5, \quad d = 6 \cdot 5, \quad H = 4 \cdot 5\ mm,$
$D = 7, \quad d = 6, \quad H = 4—5\ mm.$

Entsprechend dem großen Verbreitungsgebiete und den wechselnden Verhältnissen, unter welchen *Fr. unidentata* Drap. heute angetroffen wird, erscheinen die Gehäuse dieser Art auch in den Talregionen ziemlich veränderlich, was besonders durch die wechselnden Dimensionen, die verschiedene Höhe und Form des Gewindes, die Zahl der Umgänge, die Weite des Nabels, die Dichte und Länge der Borsten, sowie die Form der Mündung und des Lippenkallus zum Ausdruck kommt; die wesentlichen Merkmale der Art sind dabei aber so charakteristisch, daß eine Verwechslung mit anderen Arten dieser Gruppe leicht zu vermeiden ist.

Die Abbildung auf Taf. 20, Fig. 168 *a* bis *c* ist nach einem Originalexemplar Draparnaud's aus dem Wiener Hofmuseum angefertigt, stellt also den historischen Typus dar. Diese typische Form hat jedenfalls die größte Verbreitung und findet sich besonders in den unteren Höhenlagen und der Talregion am Rande der nördlichen Kalkalpen, ebenso im deutschen Mittelgebirge und den Nordkarpathen; in den Nordkarpathen habe ich die typische Form jedoch nur auf die Talregion beschränkt gefunden, indem hier die Forma *alpestris* bereits in Höhenlagen unter 1000 *m* beobachtet wird.

Fruticicola (Perforatella) edentula Draparnaud.

Taf. 20, Fig. 167 *a* bis *b*.

Helix edentula Draparnaud, Hist. moll. Taf. 7, Fig. 14, 1805.
— *depilata* Draparnaud, Tableau syst. p. 72, 1801, nec. C. Pfr.

Auch diese Form wurde nach dem im Wiener Hofmuseum befindlichen Originalexemplare Draparnaud's angefertigt; dieselbe unterscheidet sich von *Fr. unidentata* Drap. durch die flacher gewölbte Unterseite, dementsprechend eine engere, mehr sichelförmige Mündung; der engere Nabel wird durch den Spindelumschlag nahezu vollkommen bedeckt, der Basalzahn des Lippenkallus ist obsolet.

$$D = 8, \quad d = 7, \quad H = 5 \cdot 6 \; mm.$$

Die Herkunft dieser Form ist nicht bekannt; Kobelt, Clessin und Westerlund kennen dieselbe nicht und beschreiben unter der Bezeichnung *H. edentula* Drap. andere Formen der *Fr. unidentata* Drap. Eine auffallende Übereinstimmung mit *Fr. edentula* Drap. zeigen jedoch Exemplare der *Fr. unidentata* var. *anodonta* Tschapek aus dem Murtal in Steiermark; diese Form ziehe ich jedoch zur Formenreihe der *Fruticicola leucozona* C. Pfr. Schon Roßmäßler vergleicht *Fr. edentula* Drap. mit *Fr. delopida* Jan., welche ebenfalls zur Formenreihe der *Fr. leucozona* C. Pfr. gehört (Rossm. Icon., I, v. 1, p. 66), es ist also nicht ausgeschlossen, daß Draparnaud die vorstehende Form, wie ja bekanntlich auch weiteres Studienmaterial, aus Österreich und Steiermark erhalten hat (*Cylindrus obtusus* Drap.!).

Fruticicola (Perforatella) subleucozona Westerlund.

Taf. 20, Fig. 166 *a* bis *e*.

Perforatella unidentata var. *subleucozona* Westerlund, Fauna II, p. 32, 1889.

Sexualorgane: Der bauchig spindelförmige Penis mit einem dünneren, annähernd gleichlangen Epiphallus und einem ziemlich kurzen Flagellum; die übrigen Verhältnisse wie bei *Fr. unidentata* Drap.

Das Gehäuse ähnlich der *Fr. unidentata* Drap., jedoch durchschnittlich kleiner, mit einem lochförmigen, verhältnismäßig weiteren Nabel und konstant niedrigerem, leicht konvexem Gewinde, welches aus $5^1/_2$ bis 6 langsam zunehmenden Umgängen besteht; der letzte ist besonders auf der Unterseite flacher gewölbt, die Mündung enger und mehr sichelförmig. Die Skulptur besteht aus wesentlich weitläufigeren und längeren Borsten; der Lippenkallus ist niemals am Basalrande zahnartig verdickt.

$$D = 6 \cdot 5, \quad d = 6, \quad H = 4 \cdot 3 \; mm.$$

Fundorte: In den Schluchten und Graben der Floning und des Rennfeldes bei Bruck/Mur, aber nicht mehr im Kalkgebiet des Hochschwab, wo ohne Übergänge *Fr. unidentata* Drap. auftritt. Diese Art zeigt

nahe Beziehungen zu *Fr. unidentata* Drap. und *Fr. leucozona* C. Pfr., grenzt auch an die Verbreitungsgebiete dieser Arten, doch sind mir derzeit keine Übergangsformen bekannt geworden, ebenso ist der anatomische Befund nicht vollkommen übereinstimmend.

Fruticicola (Perforatella) leucozona C. Pfeiffer.

Taf. 20, Fig. 170, Fig. 171 *a* bis *b*, Taf. 21, Fig. 172 *a* bis *f*.

Helix leucozona C. Pfeiffer, Naturgesch., III, p. 34, t. 6, f. 19, 1828.
— — Roßmäßler, Icon., I, v. 2, Nr. 435 bis 436, 1838.

Der Kiefer gürtelförmig mit 20 bis 25 feinen Querleistchen, welchen an den Rändern Einkerbungen entsprechen.

Die Radula mit undeutlich dreispitzigem, symmetrischem Mittelzahn und 25 bis 30 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen in einer Halbreihe.

Sexualorgane: Der spindelförmige Penis mit dünnerem, aber gleichlangem Epiphallus und ziemlich langem, peitschenförmigem Flagellum. Die ovale Samenblase ist von dem mittellangen Blasenstiel undeutlich abgesetzt; die Glandulae mucosae bestehen aus 8 Schläuchen; die übrigen Verhältnisse typisch.

Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich über die östlichen Ausläufer der Zentralalpenzone in Ost- und Südsteiermark, sowie die südliche Kalkalpenzone in der Lombardei, Südtirol, Venetien, dem österreichischen Küstenland, Kärnten, Krain und Kroatien; wenig abweichende Lokalformen wurden in Bosnien, Serbien und in den Südkarpathen Siebenbürgens nachgewiesen.

Die Gehäuse dieser Art sind, wie schon Roßmäßler hervorhebt, sehr veränderlich und stellen eine Formenreihe dar, in welcher heute verschiedene Arten und zahlreiche Lokalformen unterschieden, zum Teile auch bei verschiedenen Gruppen untergebracht werden.

Gehäuse der typischen Form besitzen weder Haarnarben noch Borsten, dafür zeigt die Epidermis frischer Exemplare einen matten, reifartigen Anflug. Das aus 6 bis $6^1/_2$ langsam zunehmenden Umgängen bestehende Gewinde ist auch bei Exemplaren einer eng begrenzten Lokalität bald kegelförmig erhoben, bald niedrig; der letzte Umgang kaum breiter wie der vorletzte, unten flacher, an der Peripherie gerundet oder stumpfkantig, vorne kaum oder nicht herabsteigend. Ebenso veränderlich erscheint der Nabel, welcher bald eng lochförmig aber offen, bald ritzförmig oder vollkommen bedeckt erscheint. Die Mündung wird durch den vorletzten Umgang wenig ausgeschnitten; der Mundsaum ist kaum erweitert, fast gerade, innen aber mit einem dicken, weißen Lippenkallus versehen, welcher sich unmittelbar vom Rande erhebt und nur entsprechend dem Oberrand etwas von demselben zurücktritt; am Basalrand ist der Lippenkallus häufig knotenförmig oder wulstig aber niemals zahnartig verdickt.

$D = 7 \cdot 5$, $d = 6 \cdot 5$, $H = 5$ *mm* von Villach in Kärnten.
$D = 8$, $d = 7 \cdot 2$, $H = 5$ *mm* » » » »
$D = 9$, $d = 8 \cdot 5$, $H = 6$ *mm* » » » »
$D = 11$, $d = 10 \cdot 2$, $H = 7—8$ *mm* von Idria.

Verbreitungsgebiet: Die auf diese Weise begrenzte typische Form habe ich in den Tal- und unteren Höhenregionen von Südsteiermark, Kärnten, Krain, Nordkroatien, dem Küstenlande und in vollkommen übereinstimmenden Exemplaren auch am Monte Presolano in der Lombardei beobachtet; Gredler führt dieselbe auch aus Tirol an.

Fruticicola (Perforatella) leucozona ovirensis Rossmässler.

Taf. 21, Fig. 173 *a* bis *b*, Fig. 174.

Helix leucozona var. *ovirensis* Rossmässler, Icon., I, v. 2, Nr. 434.

Das Gehäuse durchschnittlich kleiner, mit verhältnismäßig weiterem Nabel, deutlicheren Zuwachsstreifen sowie häufig mit Haarnarben oder kurzen und hinfälligen Borsten der Epidermis. Das zumeist

niedrigere Gewinde besteht nur aus $5^1/_2$ bis 6 Umgängen; der letzte ist weniger zusammengedrückt und häufig gerundet.

Fundorte: Die oberen Höhenregionen in Kärnten, Krain und dem Küstenlande, so am Hoch Obir, Dobratsch, der Bevčica, dem Grintovc und Matajur. *Fruticicola leucozona ovirensis* Rssm. entspricht der Höhenform dieser Formenreihe und erscheint besonders dadurch bemerkenswert, daß ein Teil der Exemplare Haarnarben oder Borsten aufweist, wodurch ein Übergang zu der konstant borstigen *Fruticicola leucozona lurida* C. Pfr. vermittelt wird.

Fruticicola (Perforatella) leucozona lurida C. Pfeiffer.

Taf. 21, Fig. 175 *a* bis *b*, Fig. 176 und 177 *a* bis *c*.

Helix lurida C. Pfeiffer, Naturgesch., III, p. 33, t. 6, f. 14 bis 15, 1828.
— — Rossm., Icon., I, v. 1, Nr. 360, 1837.
— *filicina* L. Pfeiffer, Symb., I, p. 39, 1841 und Mon., *Hel. viv.*, v. 1, p. 141, 1848.
— *lurida* var. *separanda* Roßmäßler, Icon., I, v. 1, Nr. 360.

Die Radula und die Verhältnisse der Sexualorgane entsprechen vollkommen jenen der *Fruticicola leucozona* C. Pfr.

Die Gehäuse erreichen vielfach bedeutendere Dimensionen als *Fr. leucozona* C. Pfr., sind jedoch dünnschaliger, ebenso ist der Lippenkallus zumeist dünner und auch am Basalrand etwas vom Rande entfernter. Die Skulptur besteht nebst feinen und ziemlich dichten Zuwachsstreifen aus ziemlich dichten Borsten, welche jedoch sehr verschieden entwickelt sind, bald sehr kurz und dicht, bald länger und weitläufiger; mitunter werden Exemplare beobachtet, bei welchen die Borsten nur vereinzelt vorhanden oder durch schwache Narben angedeutet sind, also auch diesbezüglich Übergänge zur typischen Form der *Fr. leucozona* C. Pff. darstellen. Bezüglich der weiteren Merkmale ist vorstehende Form ebenso veränderlich wie *Fr. leucozona* C. Pfr. Die Höhe des Gewindes schwankt selbst bei Exemplaren des gleichen Fundortes bedeutend, ebenso die Zahl der Umgänge von $5^1/_2$ bis $6^1/_2$. Der Nabel ist zumeist etwas weiter wie bei der typischen Form, die Färbung bei Exemplaren aus höheren Lagen dunkler bis rotbraun, bei den Formen der Auen bräunlichgelb bis gelblichweiß.

Die Unterscheidung von konstanten Lokalformen wird um so schwieriger, je zahlreicher die Exemplare und Fundorte vorliegen; nach meiner Beobachtung geht die Höhenform dieser Art, *Fr. leucozona ovirensis* Rssm., indem sie in die Talregionen herabwandert entweder, in die glatte *Fr. leucozona* C. Pfr. oder die borstige *Fr. lurida* C. Pfr. über; diese beiden Hauptformen erscheinen auch räumlich geschieden, zeigen aber eine auffallende individuelle Variation, welche Anlaß gegeben hat, extrem entwickelte Exemplare als konstante neue Arten zu beschreiben. Der historische Typus der *Fr. lurida* C. Pfr. soll bedeckt durchbohrt sein, würde also der Abbildung auf Taf. 21, Fig, 175 *a* bis *b* entsprechen (von Lokve in Kroatien); die offen durchbohrte Form aus den Saveauen bei Agram, Taf. 21, Fig. 177 *a* bis *c*, kann als *Fr. filicina* L. Pfr. aufgefaßt werden, ebenso die kleine, dünnschalige Form, mit schwächerem Lippenkallus, Taf. 21, Fig. 176, als *Fr. separanda* Rssm., ebenfalls aus den Saveauen bei Agram. Diese hier abgebildeten Exemplare entsprechen jedoch keinen konstanten Lokalformen, sondern wurden als extreme Entwicklungsformen ausgewählt, um die Veränderlichkeit der *Fr. leucozona lurida* C. Pfr. zu demonstrieren; dieselben leben neben weiteren Übergangsformen mit der typischen Form am gleichen, engbegrenzten Fundort.

$D = 12 \cdot 5$,	$d = 11 \cdot 5$,	$H = 9$ *mm*, aus dem Wocheinertal in den Julischen Alpen.
$D = 13 \cdot 5$,	$d = 12 \cdot 5$,	$H = 7 \cdot 5$ *mm*, Kankertal in Kärnten.
$D = 11—13\ 5$,	$d = 9 \cdot 5—11 \cdot 5$,	$H = 7$ *mm*, Agram.
$D = 11 \cdot 5$,	$d = 10 \cdot 5$.	$H = 7 \cdot 5$ *mm*, Laibach.
$D = 9$,	$d = 7 \cdot 6$,	$H = 6 \cdot 5$ *mm*, Wolschach, Isonzotal.
$D = 10 \cdot 5$,	$d = 9 \cdot 5$,	$H = 6 \cdot 5$ *mm*, Bärenschütz, oberes Murtal in Steiermark.

Das Verbreitungsgebiet der *Fr. leucozona lurida* C. Pfr. umfaßt die Ausläufer der Ostalpen in der Ost- und Südsteiermark, ferner die Tal- und unteren Höhenregionen in Kärnten, Südtirol, dem Küstenland, Krain und Kroatien.

Fruticicola (Perforatella) leucozona bosnensis Möllendorff.

Taf. 21, Fig. 178 *a* bis *b*.

Helix bielzi var. *bosnensis* Möllendorff, Beitrag zur Fauna Bosniens, 1873.

Das Gehäuse sehr ähnlich der *Fr. leucozona lurida* C. Pfr., jedoch festschaliger, mit durchschnittlich niedrigerem Gewinde und etwas weiterem Nabel; der letzte Umgang zeigt häufig eine stumpfe Kante und der Lippenkallus wird so kräftig, wie bei der typischen Form der *Fr. leucozona* Pfr.

$$D = 9—12·5, \quad d = 8—11, \quad H = 5—7 \; mm.$$

Verbreitungsgebiet: Bosnien und Serbien.

Fruticicola (Perforatella) leucozona Bielzi Bielz.

Taf. 21, Fig. 179 *a* bis *b*.

Helix bielzi Bielz, Verhandl. d. siebenbürg. Ver., 1860, und Fauna d. Land- und Süßwassermoll. Siebenbürg., p. 63, 1867.

Das Gehäuse sehr ähnlich der *Fr. leucozona lurida* C. Pfr., der engere Nabel ist jedoch konstant durch den Spindelumschlag bis auf einen feinen Ritz bedeckt; die Borsten sind kurz und dicht angeordnet, der Mundsaum und Lippenkallus wie bei der typischen Form der *Fr. leucozona* C. Pfr.

$$D = 10, \quad d = 9, \quad H = 6—7 \; mm.$$

Verbreitungsgebiet: Die Ostkarpathen in Galizien, der Bukowina, Siebenbürgen und Ungarn.

Fruticicola (Perforatella) leucozona anodonta Tschapek.

Helix unidentata var. *anodonta* Tschapek, Jahrb. d. D. Mal. Ges., 1886.

Das Gehäuse ähnlich der *Fr. leucozona* C. Pfr., jedoch konstant viel kleiner mit einem ritzförmigen, durch den Spindelumschlag nahezu vollkommen bedeckten Nabel, sowie kurzen, dichten aber hinfälligen Borsten.

$$D = 6·5—7·5, \quad d = 6—7, \quad H = 4·5—5 \; mm.$$

Verbreitungsgebiet; Das mittlere Murtal und Raabtal in der Oststeiermark.

Diese durch ihre konstant sehr geringen Dimensionen bemerkenswerte Lokalform kann wohl bei oberflächlicher Betrachtung mit *Fr. unidentata* Drap. verwechselt werden, unterscheidet sich jedoch von derselben durch ihre rascher zunehmenden Umgänge, besonders aber durch die Beschaffenheit und Form der Mündung und des Mündungskallus.

Genus Semifruticicola n.

Der gürtelförmige Kiefer mit feinen, ziemlich weitläufigen Querleistchen (18), welchen an den Rändern Einkerbungen entsprechen.

Die Radula mit deutlich dreispitzigem, symmetrischem Mittelzahn und 30 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen; die äußersten Randzähne durch das Auftreten von weiteren Nebenspitzen auch mehrspitzig.

Sexualorgane: Der spindelförmige Penis mit einem dünneren, annähernd gleich langen Epiphallus, aber sehr kurzem Flagellum; der Musc. retractor inseriert am Übergange des Penis in den Epiphallus. Die ovale Samenblase mit ziemlich kurzem Blasenstiel. Die eiförmig verdickte Vagina mit zwei ungleichen,

aber symmetrisch angeordneten Pfeilsäcken, welche nur mit ihren hinteren, abgerundeten Enden frei hervorragen und je einen Pfeil enthalten. Die Pfeile verhältnismäßig lang und spitz, leicht gebogen, an der Basis undeutlich eingeschnürt und schwach gerieft. Die Gland. mucosae bestehen aus 8 Schläuchen.

Verbreitungsgebiet: Südbosnien, Montenegro und Nordalbanien.

Semifruticicola serbica n.

Taf. 22, Fig. 180.

Xerocampylaea zelebori autor. part.

Die Verhältnisse des Kiefers, der Radula und der Sexualorgane werden unter den Merkmalen des Genus angeführt.

Das Gehäuse flachkegelförmig, ziemlich eng, aber perspektivisch genabelt, dünnschalig aber fest, leicht glänzend mit kräftigen, etwas ungleichmäßigen Zuwachsstreifen; die Grundfarbe kalkartig weiß bis gelbbraun und opak, mit zwei gelbbraunen bis dunkelbraunen und durchscheinenden Binden über und unter der Peripherie; die beiden Binden sind häufig nur gegen die zwischenliegende Zone der hellen Grundfarbe deutlich begrenzt, nach oben und unten mehr oder minder verwaschen, so daß die Oberseite bis zur Naht, besonders aber die Unterseite gegenüber der hellen Peripherialzone dunkler erscheinen; ebenso sind die oberen Umgänge dunkler gefärbt. Das regelmäßig flachkegelförmige Gewinde besteht aus $5^1/_2$ ziemlich rasch zunehmenden, gewölbten und durch eine deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist doppelt so breit wie der vorletzte und steigt vorne langsam, aber ziemlich tief herab. Die ovale Mündung ist breiter als hoch; der dünne und scharfe Mundsaum nur am Außen- und Basalrand kurz ausgebreitet; ein schmaler, weißer Lippenkallus erhebt sich erst in einiger Entfernung vom Rande; die Insertionen des Mundsaumes sind ziemlich genähert, der Spindelrand umgeschlagen, wodurch jedoch nur ein geringer Teil des Nabels bedeckt wird.

$$D = 13 \cdot 5 - 15, \quad d = 11 - 12, \quad H = 7 \cdot 5 - 8 \cdot 5 \; mm.$$

Verbreitungsgebiet: Diese Art wurde bis jetzt in Südwestbosnien, der Hercegovina und in Montenegro nachgewiesen, da dieselbe jedoch leicht mit *Fruticicola zelebori* Pfr. verwechselt wird, dürfte ihr Verbreitungsgebiet ausgedehnter sein. Im Wiener Hofmuseum liegt die Art von nachstehenden Lokalitäten: Prosječenica vrata bei Grab an der Sutjeska nächst Čemerno, Bjelasnica bei Sarajevo, Sucha a. d. Sutjeska, Bjelašica bei Gačko, Begova brda (2000 *m*) am Süd-Durmitor; an letztgenannter Lokalität sind die Gehäuse kalkartig weiß mit schärfer begrenzten, dunkelbraunen Bändern und kräftigen Rippenstreifen.

Die Gehäuse der *Semifruticicola serbica* m. zeigen eine auffallende Übereinstimmung mit solchen der *Fruticicola zelebori* Pfr. und können von diesen oft nur durch ihre kräftigere Skulptur, besonders die Rippenstreifen, unterschieden werden; entscheidend bleibt allein der Vergleich der Sexualorgane.

Semifruticicola serbica costulata Brancsik.

Taf. 21, Fig. 181 *a* bis *c*.

Helix zelebori var. *costulata* Brancsik in: Soc. nat Trencsin, v. 19 bis 20, p. 87, 1897.

Das Gehäuse kleiner, verhältnismäßig weiter genabelt, festerschalig; weißlich oder rötlich opak mit einem bläulichen oder violetten Anflug und schmäleren Bändern, welche häufig vollkommen erlöschen. Das mehr erhobene Gewinde besteht aus 5 bis $5^1/_2$ langsamer zunehmenden, stärker gewölbten Umgängen; die besonders auf der Oberseite kräftigere Skulptur besteht aus rippenartigen Zuwachsstreifen.

$$D = 12, \quad d = 10 \cdot 5, \quad H = 7 \cdot 5 \; mm.$$

Fundorte: Der Bubatov kuk (2000 *m*) und Volujak in Montenegro, Lebršnik bei Čemerno in Bosnien, das Koritnik Gebirge im Ljumagebiet Nordalbaniens.

Einfärbige Exemplare dieser Form erinnern auffallend an kleine Exemplare der *Fruticicola erjavecі flörickei* Kobelt, mit welcher sie an einzelnen Lokalitäten (Bjelašica bei Gačko) gleichzeitig auftreten.

Genus Monacha Hartmann 1840.

Der Kiefer und die Radula zeigen Verhältnisse wie bei den Gruppen *Fruticicola* Held und *Semifruticicola* A. J. Wagner.

Der nur im vorderen Drittel leicht verdickte Penis ist verhältnismäßig lang und schlank, mit einem wenig dünneren, gleichlangen Epiphallus und einem langen bis sehr langen, peitschenförmigen Flagellum; der Musc. retractor inseriert am Übergange des Penis in den Epiphallus. Die ovale oder rundliche Samenblase ist von dem langen bis sehr langen Blasenstiel gut abgesetzt. Die Gland. mucos. bestehen aus zwei bis vier Paaren tief gabelspaltiger Schläuche. Der Pfeilsack ist stets einfach und verhältnismäßig groß mit einem langen, spitzen und spiralgebogenen Pfeile.

Das Gehäuse ist dünn bis zartschalig, hornfarben bis rotbraun und durchscheinend, selten opak. Die Skulptur besteht nebst feinen Zuwachsstreifen aus einer feinen Körnelung der Epidermis und sehr feinen, zumeist nur unter der Lupe sichtbaren Schüppchen, welche leicht abgerieben werden und frischen Gehäusen ein mattes, bereiftes Aussehen verleihen; nur ausnahmsweise sind auch kurze Borsten vorhanden.

Monacha fallax n.

Taf. 23, Fig. 185 *a* bis *d*, Taf. 24, Fig. 187.

Der Kiefer gürtelförmig mit ziemlich weitläufigen (über 20) Querleistchen, welchen an den Rändern feine Einkerbungen entsprechen.

Die Radula mit einem symmetrischen, dreispitzigen Mittelzahn und 25 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen in einer Halbreihe.

Sexualorgane: Der Penis mit verhältnismäßig kurzem Flagellum; der Blasenstiel mittellang; die Gland. mucosae bestehen aus 8 Drüsenschläuchen; die übrigen Verhältnisse sind typisch.

Das Gehäuse ist flachkegelförmig mit ziemlich engem, perspektivischem Nabel, hellbräunlichgelb oder gelblichweiß und milchig opak; am letzten Umgang sind mitunter hellere Zonen an der Peripherie und Naht angedeutet. Die Skulptur besteht nebst feinen und dichten Zuwachsstreifen aus einer sehr feinen Körnelung und Runzelung der Epidermis, wodurch das Gehäuse mattglänzend erscheint. Das flachkegelförmige Gewinde besteht aus 5 bis $5^1/_2$ ziemlich langsam zunehmenden, gewölbten und durch eine deutlich eingedrückte Naht geschiedenen Umgängen; der letzte ist an der Peripherie gerundet und steigt vorne langsam und wenig herab. Die ovale Mündung ist schief und breiter als hoch, der Mundsaum am Oberrande fast gerade, am Außen- und Basalrande ausgebreitet; der weiße, zumeist wenig erhobene Lippenkallus ist dem Basal- und Außenrande genähert, vom Oberrande weiter entfernt; die Insertionen des Mundsaumes sind entfernt; der Nabel mißt durchschnittlich $^1/_6$ vom Durchmesser der Basis.

$$D = 8 \cdot 5 - 12 \cdot 5, \quad d = 7 - 10 \cdot 5, \quad H = 5 \cdot 5 - 7 \cdot 5 \; mm.$$

Fundort: Trebovič bei Sarajevo.

Die Gehäuse dieser Art zeigen bis auf eine deutlichere Körnelung der Epidermis eine so vollkommene Übereinstimmung mit jenen der *Fruticicola erjavecci osoria* Brancs., daß nur der Vergleich der Sexualorgane eine sichere Unterscheidung ermöglicht.

Monacha incarnata Müller.

Taf. 22, Fig. 182 *a* bis *d*.

Helix incarnata Müller, Verm. Hist., II, 1774.

Der gürtelförmige Kiefer mit ziemlich dichten Querleistchen (über 20), welchen an den Rändern feine Einkerbungen entsprechen.

Die Radula mit symmetrischem, dreispitzigem Mittelzahn und 30 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen.

Sexualorgane: Der zylindrische, im vorderen Drittel kaum verdickte Penis mit einem wenig dünneren aber längeren Epiphallus und einem mittellangen Flagellum; die rundliche Samenblase mit einem langen, schlanken Blasenstiel; die Gland. mucos. bestehen aus 4 Paaren bis fast zum Stiele gespaltener Schläuche; der Pfeil ist deutlich spiral gedreht und gebogen, lang und schlank, am vorderen Ende mit scharfen, flügelartig vorspringenden Leistchen. Die übrigen Verhältnisse sind typisch.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art umfaßt den größten Teil Europas.

Monacha vicina Roßmäßler.

Taf. 23, Fig. 183.

Helix vicina Roßmäßler, Icon., I, v. 2, Nr. 689, 1842.

Der Kiefer und die Radula wie bei *M. incarnata* Müller.

Die Sexualorgane unterscheiden sich von jenen der *M. incarnata* Müller durch den vorne deutlicher spindelförmig verdickten Penis mit längerem Flagellum, einen kürzeren Blasenstiel und die weniger tief gespaltenen Gland. mucos.

Verbreitungsgebiet: Nur in den Sudeten und Karpathenländern.

Monacha umbrosa C. Pfeiffer.

Taf. 23, Fig. 184.

Helix umbrosa C. Pfeiffer, Naturgesch., III, p. 27, t. 6, Fig. 7, 1828.
— — Roßmäßler, Icon., I, v. 1, Nr. 13, 1837.

Der Kiefer ist gürtelförmig mit über 20 Querleistchen, welchen an den Rändern deutliche Einkerbungen entsprechen.

Die Radula mit dreispitzigem, symmetrischem Mittelzahn und 23 zweispitzigen Seiten und Randzähnen; die äußersten Randzähne werden durch das Auftreten von Nebenspitzen dreispitzig.

Sexualorgane: Der schlanke, zylindrische Penis mit einem nur wenig dünneren, gleichlangen Epiphallus und einem sehr langen, peitschenförmigen Flagellum; die kugelige Samenblase mit einem sehr langen Flagellum; die Glandulae mucosae bestehen aus 8 Drüsenschläuchen; die übrigen Verhältnisse sind typisch.

Verbreitungsgebiet: Die Ostalpen bis zur Save im Süden, die Sudeten und Nordkarpathen.

Bemerkenswert ist die große Übereinstimmung der Gehäuse dieser Art mit solchen der *Fruticicola erjaveci* Brus.

Monacha transsilvanica Westerlund.

Fruticicola transsilvanica Westerlund, Fauna europaea, p. 55, 1876.

Sexualorgane: Nach P. Hesse ist ein spindelförmiger Penis mit einem dünneren und längeren Epiphallus, sowie einem mittellangen Flagellum vorhanden; die länglich ovale Samenblase ist, mittellang gestielt, die Gland. mucos. bestehen aus 6 Drüsenschläuchen; die übrigen Verhältnisse, besonders der einfache Pfeilsack, sind typisch.

Verbreitungsgebiet: Die Ost- und Südkarpathen.

Monacha kusmici Clessin.

Helix kusmici Clessin, Malakozoolog. Blätter, N. F., v. 9, p. 52, 1887.
Fruticicola kusmici Kobelt, in Rossm. Icon., II, v. 5, Nr. 723.

Verbreitungsgebiet: Süddalmatien mit den benachbarten Inseln, die Hercegovina, Montenegro und Nordalbanien.

Monacha rubiginosa A. Schmidt.

Taf. 23, Fig. 186.

Helix rubiginosa A. Schmidt, Zeitschr. f. Naturw., p. 3, 1853, und Stylom., p. 25, t. 5, f. 27.

Sexualorgane: Der zylindrische Penis mit einem wenig dünneren, gleichlangen Epiphallus und ebensolangem Flagellum; die ovale Samenblase mit sehr langem und schlankem Blasenstiel; die Gland. mucos. bestehen aus 4 Schläuchen; die übrigen Verhältnisse sind typisch.

Verbreitungsgebiet: Anscheinend die ganze zentraleuropäische Region.

Genus Hygromia Risso 1826.

Hygromia cinctella Draparnaud.

Taf. 24, Fig. 188 *a* bis *c*.

Helix cinctella Draparnaud, Tabl. moll., 1801 u. Hist. moll. 1805.

Der Kiefer gürtelförmig mit zahlreichen, feinen Querleistchen, welchen an den Rändern feine Einkerbungen entsprechen.

Die Radula mit einem dreispitzigen, symmetrischen Mittelzahn und 25 Seiten- und Randzähnen in einer Halbreihe; am Mittelzahn und den benachbarten Seitenzähnen sind die Nebenspitzen schwach entwickelt; vom 15. Seitenzahne an findet eine Spaltung der Hauptspitze statt, so daß die äußeren Randzähne dreispitzig werden.

Sexualorgane. Der zylindrische Penis mit einem gleichlangen, wenig dünneren Epiphallus und einem sehr kurzen, nahezu rudimentären Flagellum; die ovale Samenblase ist von dem langen, verhältnismäßig dicken Blasenstiel undeutlich abgesetzt; die Gland. mucos. bestehen aus 8 Schläuchen; zwei Pfeilsäcke sind asymmetrisch auf einer Seite der Vagina angeordnet; die zwei kurzen Pfeile sind spiral gebogen.

Verbreitungsgebiet: Das Küstenland, Kroatien, Dalmatien, Italien und Südfrankreich.

Genus Euomphalia Westerlund 1889.

Euomphalia strigella Draparnaud.

Taf. 24, Fig. *a* bis *d*.

Helix strigella Draparnaud, Tab. moll., 1801 u. Hist. moll., 1805.

Der gürtelförmige Kiefer mit über 20 feinen Querleistchen, welchen an den Rändern deutliche Einkerbungen entsprechen.

Die Radula mit dreispitzigem, symmetrischem Mittelzahn und 40 zweispitzigen Seiten- und Randzähnen in einer Halbreihe.

Sexualorgane: Der zylindrische Penis mit einem wenig dünneren, gleichlangen Epiphallus und einem mittellangen Flagellum; ein Musc. retractor fehlt häufig. Die kugelige Samenblase mit langem, schlanken Blasenstiel; die Gland. mucos. bestehen aus vier Büscheln, von welchen jedes tief dreispaltig ist; Pfeilsäcke fehlen; dafür münden in den vorderen Teil der Vagina zwei schlauchförmige Anhangsorgane (Appendiculae), welche im vorderen Drittel spindelförmig angeschwollen, im mittleren verjüngt, am hinteren Ende wieder keulenförmig verdickt erscheinen.

Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich über den größten Teil von Europa.

Die von Westerlund und Kobelt noch bei dieser Gruppe eingeteilten Arten aus Italien gehören mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Sexualorgane zur Gruppe *Theba* Risso der Subfam. *Xerophilinae* (*Theba orsinii* Villa, *Th. parreyssi* Pfr., *Th. martensiana* Tib., *Th. apenina* Kob.). Formenreich tritt das Genus *Euomphalia* dagegen im Kaukasus auf, wo dasselbe durch *E. gagriensis* Rosen, *E. globula* Kryn., *E. euages* Bttg., *E. ravergieri* Bttg., vertreten wird. Diese Arten wurden zum Teile bei der Gruppe *Fruticocampylaea* Kob., zum Teile bei *Eulota* Hartmann eingeteilt, die anatomische Untersuchung ergab jedoch eine vollkommene Übereinstimmung mit den Verhältnissen bei *Euomphalia* Westerlund.

INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Beziehungen der Raublungenschnecken zu pflanzenfressenden Stylomatophoren	3 [431]
Merkmale der Raublungenschnecken	3 [431]
Kiefer und Radula der Raublungenschnecken	4 [432]
Kiefer und Radula der pflanzenfressenden Stylomatophoren	4 [432]
Gegenseitige Beziehungen der Gruppen *Testacella* Cuv. und *Daudebardia* Hartm.	5 [433]
Beziehungen der Gruppe *Daudebardia* zu den Zonitiden	6 [434]
Beziehungen der Oleaciniden zu den Cochlicopiden	7 [435]
Beziehungen der Gruppen *Ennea* Ad., *Gibbulina* Beck, *Streptaxis* Gray zu den Stenogyriden und Pupiden	7 [435]
Familia *Testacellidae*	8 [436]
Gen. *Testacella* Cuv.	8 [436]
Testacella hungarica Soos	8 [436]
— *gestroi* Issel	10 [438]
— *haliotidea* Drap.	10 [438]
— *maugei* Fér.	10 [438]
— *catalonica* Poll.	10 [438]
Subgenus *Testacella* s. str. und Subgen. *Testacelloides* n.	10 [438]
Familia *Zonitidae*	10 [438]
Subfamilia *Daudebardiinae*	11 [439]
Gen. *Daudebardia* Hartm.	11 [439]
Daudebardia rufa Drap.	12 [440]
— *brevipes* Drap.	13 [441]
— *brevipes heydeni* Bttg.	13 [441]
— *wagneri* Rosen	13 [441]
— *boettgeri* Cless.	14 [442]
Genus *Libania* Bgt.	14 [442]
Libania saulcyi Bgt.	15 [443]
— *jetschini* A. J. Wagner.	15 [443]
— *praecursor* Andrae	15 [443]
Genus *Carpathica* Wagner	15 [443]
Carpathica calophana Wstld.	15 [443]
— *kimakowiczi* Wagner	16 [444]
— *langi* Pfr.	16 [444]
— *stussineri* Wagner	16 [444]
Genus *Cibinia* n.	16 [444]
Cibinia transsilvanica Bielz.	16 [444]
Subfamilia *Zonitinae*	16 [444]
Genus *Aegopina* Kob.	17 [445]
Aegopina nitens Mich.	17 [445]
— *nitens inermis* Wagner	18 [446]
— *hiulca* Albers	18 [446]
— *hiulca ressmanni* Wstld.	18 [446]
— *lenticularis* Held	19 [447]
Genus *Zonites* autor.	19 [447]
Genus *Aegopis* Fitz.	20 [448]
Aegopis verticillus Fér.	21 [449]
— *croaticus* Rssm.	21 [449]
— *croaticus laughofferi* n.	21 [449]
— *croaticus compressus* Rssm.	22 [450]
— *carniolicus* Pfr.	22 [450]
— *carniolicus cassis* Wstld.	23 [451]
— *carniolicus splendidulus* Kob.	23 [451]
— *acies* Fér.	23 [451]
— *acies Kleciachi* Kob.	24 [452]
— *gemonensis* Fér.	24 [452]
— *gemonensis Kusceri* Wagner	24 [452]
— *tenerrimus* Brancs.	24 [452]
— *spelaeus* Wagner	25 [453]
Genus *Paraegopis* P. Hesse	25 [453]
Paraegopis albanicus Rssm.	26 [454]
— *mauritii* Wstld.	26 [454]
— *mauritii montenegrinus* Bttg.	27 [455]
Genus *Meledella* Sturany	27 [455]
Meledella werneri Stur.	27 [455]
Genus *Hyalinia* Ag.	28 [456]

	Seite
Subgenus *Hyalinia* s. str.	28 [456]
Hyalinia cellaria Müller	28 [456]
— *cellaria draparnaldi* Beck.	29 [457]
— *cellaria austriaca* Wagner	29 [457]
— *cellaria dalmatina* Wagner	30 [458]
— *villae* Strobel	30 [458]
— *rumelica* P. Hesse	31 [459]
— *camelina thracica* P. Hesse	31 [459]
— *absoloni* Wagner	32 [460]
— *nautiliformis* Wagner	32 [460]
— *planospira* Wagner	32 [460]
— *wagneri* Köhler	33 [461]
— *wagneri sinjana* Wagner	33 [461]
— *diaphanella* Kryn.	33 [461]
Subgenus *Morlina* n.	33 [461]
Hyalinia glabra Fér.	33 [461]
— *glabra hungarica* Wstld.	34 [462]
— *glabra striaria* Wstld.	34 [462]
— *glabra bojanae* Wagner	34 [462]
— *glabra riloensis* Wagner	34 [462]
Hyalinia montivaga Kimak.	34 [462]
— *depressa* Sterki	34 [462]
— *dautzenbergi* Wagner	34 [462]
Subgenus *Retinella* Shuttleworth	35 [463]
Hyalinia mingrelica Mousson	35 [463]
Genus *Schistophallus* n.	35 [463]
Subgenus *Schistophallus* s. str.	36 [464]
Schistophallus oskari Kimak	36 [464]
— *oskari tumidus* Kimak	36 [464]
Subgenus *Cellariopsis* n.	37 [465]
Schistophallus deubeli n.	37 [465]
Genus *Crystallus* Love.	37 [465]
Crystallus spelaeus Wagner	38 [466]
— *crystallinus* Müller	38 [466]
— *jetschini* Kimak	38 [466]
— *illyricus* Wagner	38 [466]
— *contractus subcontractus* Wagner	38 [466]
— *contractus botterii* Pfr.	38 [466]
— *Kutschigi* Walderdorff	38 [466]
— *Kutschigi zavalae* Wagner	39 [467]
— *sturanyi* Wagner	39 [467]
— *subrimatus* Rhdt.	39 [467]
— *subrimatus litoralis* Cless.	39 [467]
— *subrimatus inflatus* Wagner	39 [467]

	Seite
Crystallus diaphanus Stud.	39 [467]
— *transsilvanicus* Cless.	39 [467]
— *erjaveci* Brus.	39 [467]
— *subcarinatus* Cless.	39 [467]
Subgenus *Hydatinus* Westerlund	40 [468]
Crystallus hydatinus Rssm.	40 [468]
— *sphaeroconus* Wagner	40 [468]
— *eudaedaleus* Bgt.	40 [468]
— *opinatus* Cless.	40 [468]
— *maritae* Kimak	40 [468]
— *maritae clathratus* Kimak	40 [468]
Familia *Vitrinidae*	40 [468]
Subfamilia *Vitrininae*	40 [468]
Genus *Vitrina* Drap.	41 [469]
Vitrina diaphana Drap.	42 [470]
— *glacialis* Forbes.	42 [470]
— *charpentieri* Stab.	42 [470]
— *kochi* Andrae	42 [470]
Genus *Phenacolimax* Stab.	43 [471]
Phenacolimax pellucidus Müller	43 [471]
— *reitteri* Bttg.	44 [472]
— *carniolicus* Bttg.	44 [472]
— *relyezati* n.	44 [472]
— *bielzi* Kimak	44 [472]
— *nivalis* Dum. et Mort.	45 [473]
— *austrasiae* n.	45 [473]
— *major* Fér.	45 [473]
— *annularis* Stud.	46 [474]
Genus *Semilimax* Stab.	46 [474]
Semilimax elongatus Drap.	46 [474]
— *Kotulae* Wstl.	47 [475]
— *truncatus* Bttg.	47 [475]
— *brevis* Fér.	47 [475]
Familia *Helicidae*	48 [476]
Subfamilia *Fruticicolinae*	48 [476]
Genus *Fruticicola* Held	49 [477]
Subgenus *Fruticicola* s. str.	51 [479]
Fruticicola erjaveci Brus.	51 [479]
— *blaui* Kob.	51 [479]
— *erjaveci hirci* Cless.	52 [480]
— *erjaveci osoria* Brancs	52 [480]
— *erjaveci osoria oreinos* n.	53 [481]
— *erjaveci costulata* Wohlb.	53 [481]
— *erjaveci leptolasia* Wagner	53 [481]

	Seite
Fruticicola erjaveci flörickei Kob.	53 [481]
— *rufescens montana* C. Pfr.	54 [482]
— *villosa* Drap.	55 [483]
— *villosula* Rssm.	55 [483]
— *hispida* L.	55 [483]
— *hispida oreinos* n.	56 [484]
— *coelata* Stud.	56 [484]
— *sericea* Drap.	56 [484]
— *lubomirskii* Slosarski	56 [484]
— *clessini* Ulicny	56 [484]
— *waldemari* Wagner	56 [484]
— *zelebori* Pfr.	57 [485]
Subgenus *Perforatella* Schlüter	58 [486]
Fruticicola unidentata Drap.	58 [486]
Fruticicola unidentata alpestris Cless.	58 [486]
— *edentula* Drap.	59 [487]
— *subleucozona* Wstld.	59 [487]
— *leucozona* C. Pfr.	60 [488]
— *leucozona ovirensis* Rssm.	60 [488]
— *leucozona lurida* C. Pfr.	61 [489]
— *leucozona filicina* Pfr.	61 [489]
— *leucozona separanda* Rssm.	61 [489]
Fruticicola leucozona bosnensis Mlldff.	62 [490]
— *leucozona bielzi* Bielz	62 [490]
— *leucozona anodonta* Tschapek	62 [490]
Genus *Semifruticicola* n.	62 [490]
Semifruticicola serbica n.	63 [491]
— *serbica costulata* Brancs	63 [491]
Genus *Monacha* Hartmann	64 [492]
Monacha fallax n.	64 [492]
— *incarnata* Müller	64 [492]
— *vicina* Rssm.	65 [493]
— *umbrosa* C. Pfr.	65 [493]
— *transsilvanica* Wstld.	65 [493]
— *Kusmici* Cless.	65 [493]
— *rubiginosa* A. Schm.	66 [494]
Genus *Hygromia* Risso	66 [494]
Hygromia cinctella Drap.	66 [494]
Genus *Euomphalia* Westerlund	66 [494]
Euomphalia strigella Drap.	66 [494]
— *gagriensis* Rosen	66 [494]
— *globula* Kryn.	66 [494]
— *euages* Bttg.	66 [494]
— *ravergieri* Bttg.	66 [494]

Erklärung der bei den Abbildungen angewendeten Bezeichnungen.

Die auf der rechten Seite der Figuren stehende Bruchzahl bedeutet die Vergrößerung.

Cl = Genitalkloake.
Dh = Zwittergang.
Dp = Divertikel am Penis.
Dv = Divertikel am Zwittergang.
E = Epiphallus.
Fl = Flagellum.
Ga = Eiweißdrüse.
Gh = Zwitterdrüse.
Gm = Glandulae mucosae.
M = Mittelplatte der Radula.
Mr = Musculus retractor penis.
P = Penis.
Pfs = Pfeilsack.
Pr = Prostata.
Rs = Receptaculum seminis.
Rs^1 = Ausführungsgang der Samenblase oder Blasenstiel.
U = Uterus.
Vd = Vas deferens.
Vg = Vagina.

Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1—4. *Testacella hungarica* Soos (1 = Sexualorgane, 2 = Zahnplatte, 3—4 = Gehäuse), von Triest.

» 5—7. *Testacella gestroi* Issel (5—6 = Sexualorgane, 7 = Radula), von Sorgno bei Cagliari.

» 8. *Daudebardia boettgeri* Cless., von Jalta (Sexualorgane).

1
Dh
Ga
Gh
Mr
Rs
U
Vd
P
Pr
Vg
Cl
(5/1)
2
5
Ga
Dh
U
Rs
Pr
Gh
Vd
Vg
Mr
(3/1)
P
Cl
6
Mr
Vg
Vd
P
(3/1)
7
(5/1)
8
U
Ga
Dh
Gh
Mr
Vg
Pr
Rs
P
Vg
(3/1)
Cl
4
(6/1)

Tafel 2.

Tafel 2.

Fig. 9. *Daudebardia heydeni* Bttg., von Maikop im Kubangebiet (Sexualorgane).

» 10—12. *Glandina algyra* L., von Nevesinje, Hercegovina (10 = Gehäuse, 11 = Sexualorgane, 12 = Radula).

» 13—17. *Daudebardia (Cibinia) transsilvanica* Bielz, vom Götzenberg bei Hermannstadt (13 = Sexualorgane, 14—15 = Gehäuse, 16—17 = Radula).

» 18. *Daudebardia (Carpathica) calophana* Wstld., von Borszek (Radula).

Tafel 2.

Tafel 2.

Fig. 9. *Daudebardia heydeni* Bttg., von Maikop im Kubangebiet (Sexualorgane).

» 10—12. *Glandina algyra* L., von Nevesinje, Hercegovina (10 = Gehäuse, 11 = Sexualorgane, 12 = Radula).

» 13—17. *Daudebardia (Cibinia) transsilvanica* Bielz, vom Götzenberg bei Hermannstadt (13 = Sexualorgane, 14—15 = Gehäuse, 16—17 = Radula).

» 18. *Daudebardia (Carpathica) calophana* Wstld., von Borszek (Radula).

9
Ga
Dh
Mr
U
Vd
Pr
Gh
Vg
P
Cl
(²/₁)
10
(1·5/₁)
13
Ga
Dh
Gh
Pr
U
Vd
Rs
P
Vg
Mr
Cl
(³/₁)
11
Rs
U
Pr
Vd
Mr
P
Vg
Dp
Cl
14
Ga
(¹⁰/₁)
15
(¹⁰/₁)
17
18
12
b
a
c
16

Tafel 3.

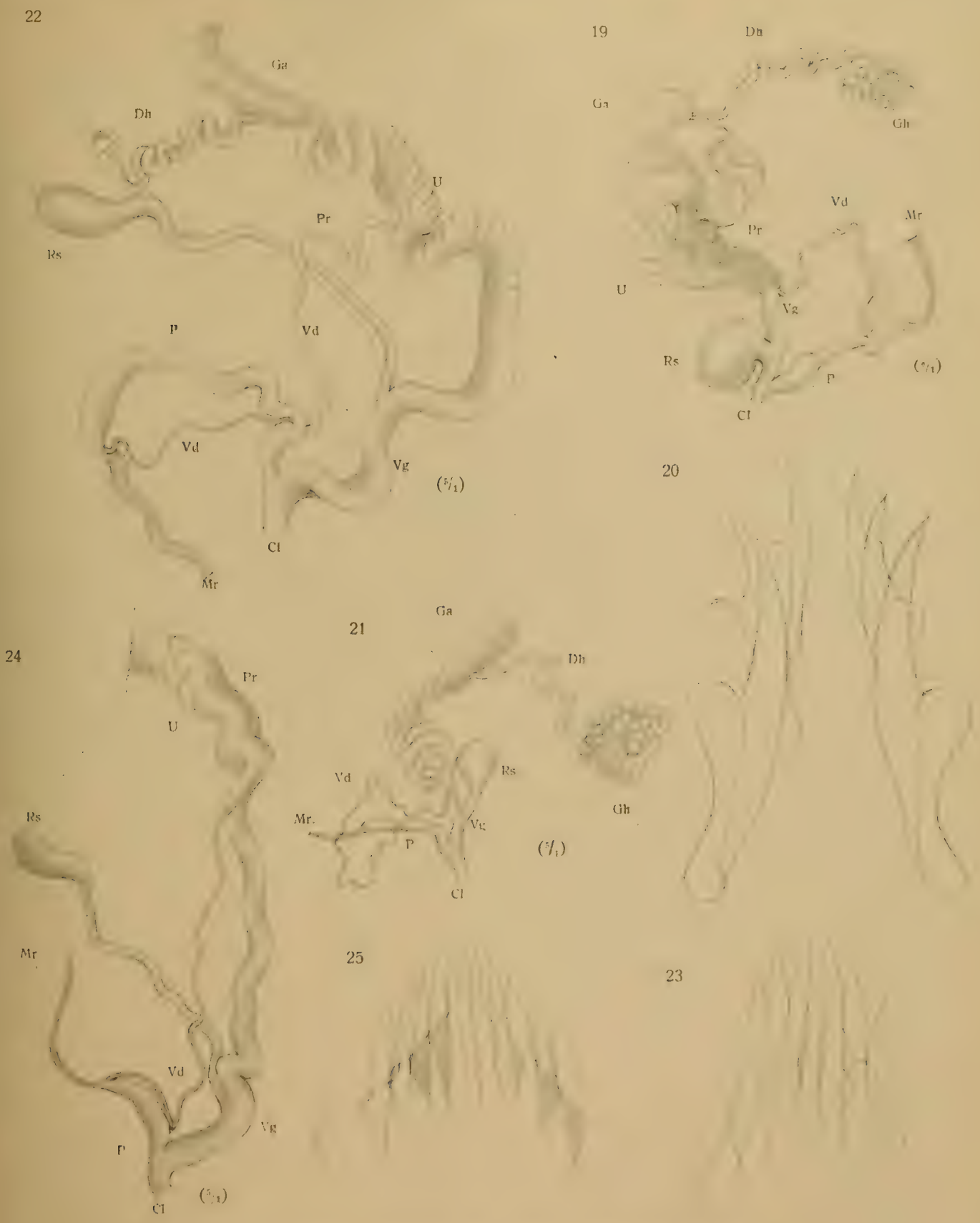
Tafel 3.

Fig. 19—20. *Daudebardia (Libania) saulcyi* Bgt., von Kreta (19 = Sexualorgane, 20 = Radula).

» 21. *Daudebardia (Carparthica) stussineri* Wagner, von Sarajevo (Sexualorgane).

» 22—23. *Gibbulina newtoni* Ad., von Mauritius (22 = Sexualorgane, 23 = Radula).

» 24—25. *Gibbulina mauritiana* Morl., von Mauritius (24 = Sexualorgane, 25 = Radula).


22
Ga
Dh
U
Pr
Rs
P
Vd
Vd
Vg
Cl
Mr
(5/1)
19
Dh
Ga
Gh
Vd
Mr
Pr
U
Vg
Rs
P
Cl
(5/1)
20
21
Ga
Dh
Pr
U
Vd
Rs
Mr.
Vg
P
Gh
Cl
(5/1)
24
Rs
Mr
Vd
Vg
P
Cl
(5/1)
25
23

Tafel 4

Tafel 4.

Fig. 26—28. *Zonites (Aegopis) verticillus* Fér., von Rann in Steiermark (26 = Sexualorgane, 27 = Kiefer, 28 = Radula).

» 29—30. *Zonites (Aegopis) croaticus* Rssm., von Priboj in Kroatien (29 = Kiefer, 30 = Radula).

» 31. *Zonites (Aegopis) croaticus laughofferi* Wagner, von Paklenica in Norddalmatien (Sexulorgane).

» 32. *Zonites (Aegopis) acies* Fér., von Nevesinje. Hercegovina (Radula).

» 33. *Zonites (Aegopis) spelaeus* Wagner, aus der Höhle Mrcine, Hercegovina (Sexualorgane).

» 34—36. *Zonites (Paraegopis) albanicus* Rssm., von Nevesinje, Hercegovina (34 = Sexualorgane, 35 = Radula, 36 = Kiefer).

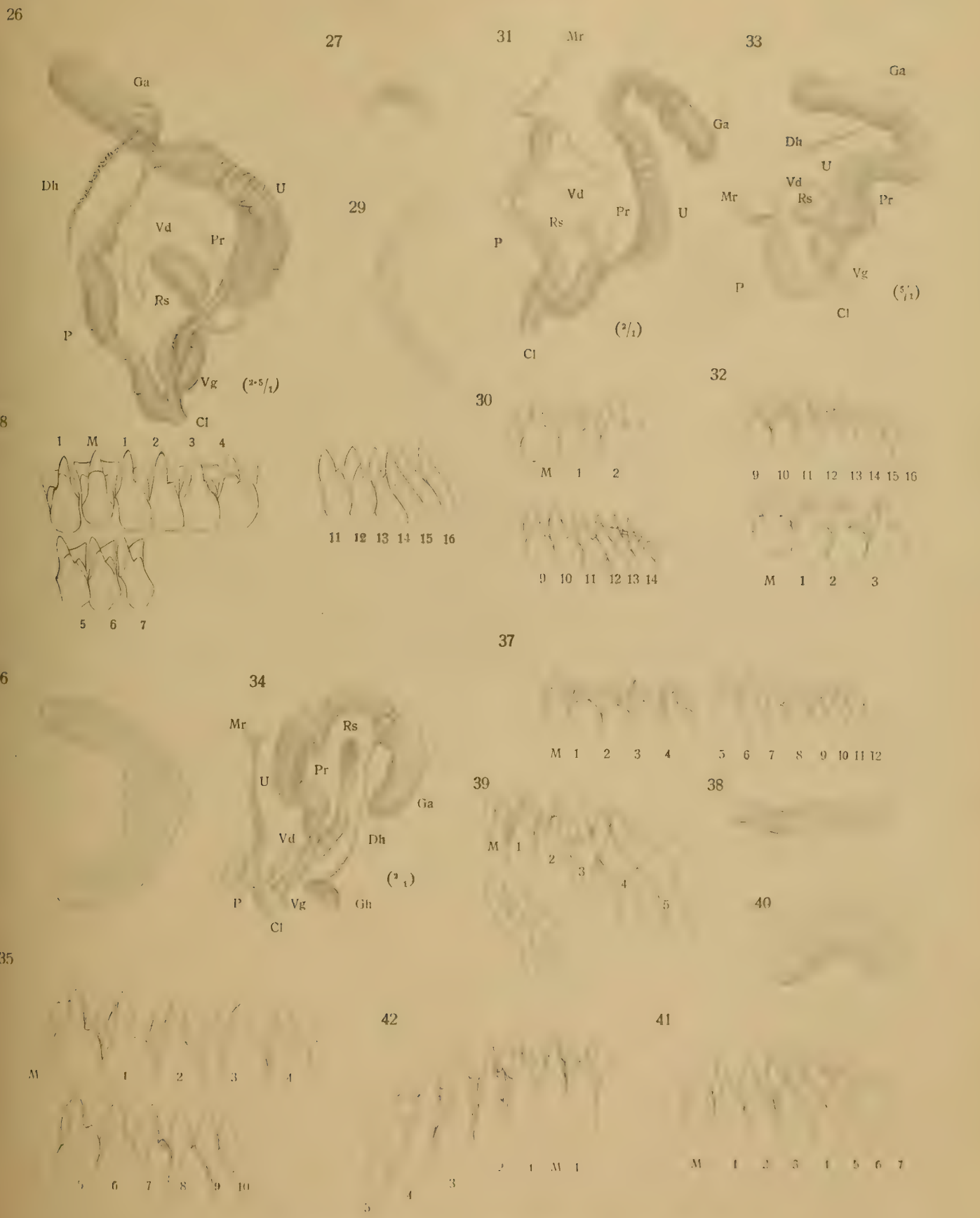
» 37—38. *Zonites (Paraegopis) mauritii* Wstld., von Celebič bei Sarajevo (37 = Radula, 38 = Kiefer).

» 39. *Hyalinia cellaria austriaca* Wagner, von Triest (Radula).

» 40. *Phenacolimax pellucidus* Müller (Kiefer).

» 41. *Aegopina hiulca* Jan., von Kapfenberg (Radula).

» 42. *Schistophallus oskari tumidus* Kimak, vom Zeidner Berg bei Kronstadt (Radula).


26
Ga
Dh
U
Vd
Pr
Rs
P
Vg
Cl
(2·5/1)
27
29
31
Mr
Ga
Vd
Rs
Pr
U
P
Cl
(2/1)
33
Ga
Dh
U
Vd
Mr
Rs
Pr
Vg
P
Cl
(5/1)
28
1 M 1 2 3 4
5 6 7
11 12 13 14 15 16
30
M 1 2
9 10 11 12 13 14
32
9 10 11 12 13 14 15 16
M 1 2 3
37
M 1 2 3 4
5 6 7 8 9 10 11 12
36
34
Mr
Rs
Pr
U
Ga
Vd
Dh
(2/1)
P
Vg
Gh
Cl
39
M 1
2
3
4
5
38
40
35
M 1 2 3 4
5 6 7 8 9 10
42
1 2 M 1
3
4
5
41
M 1 2 3 4 5 6 7

Tafel 5.

Tafel 5.

Fig. 43. *Zonites (Aegopis) gemonensis kusceri* Wagner, aus der Dante-Grotte im Isonzotale (Sexualorgane).

» 44—45. *Rumina decollata* L., von Triest (44 = Sexualorgane, 45 = Radula).

» 46. *Zonites (Aegopis) spelaeus* Wagner, Höhle Mrcine, Hercegovina (Radula).

» 47. *Zonites (Aegopis) carniolicus* Pfr., von Adelsberg (Sexualorgane).

» 48. *Zonites (Paraegopis) mauritii montenegrinus* Bttg., vom Skrečko jezero am Durmitor (Sexualorgane).

Tafel 5.

Tafel 5.

Fig. 43. *Zonites (Aegopis) gemonensis kusceri* Wagner, aus der Dante-Grotte im Isonzotale (Sexualorgane).

» 44—45. *Rumina decollata* L., von Triest (44 = Sexualorgane, 45 = Radula).

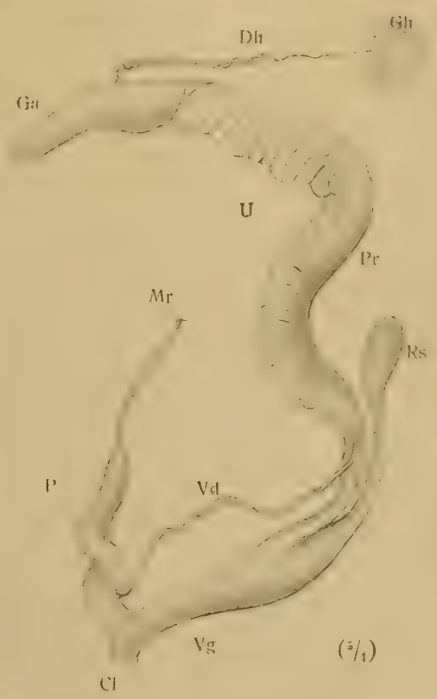
» 46. *Zonites (Aegopis) spelaeus* Wagner, Höhle Mrcine, Hercegovina (Radula).

» 47. *Zonites (Aegopis) carniolicus* Pfr., von Adelsberg (Sexualorgane).

» 48. *Zonites (Paraegopis) mauritii montenegrinus* Bttg., vom Skrečko jezero am Durmitor (Sexualorgane).

43

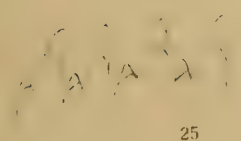
44



46

45

47



48

Tafel 6.

Tafel 6.

Fig. 49—50. *Schistophallus oshari tumidus* Kimak., vom Zeidner Berg bei Kronstadt (49 = Sexualorgane, 50 = Penis).

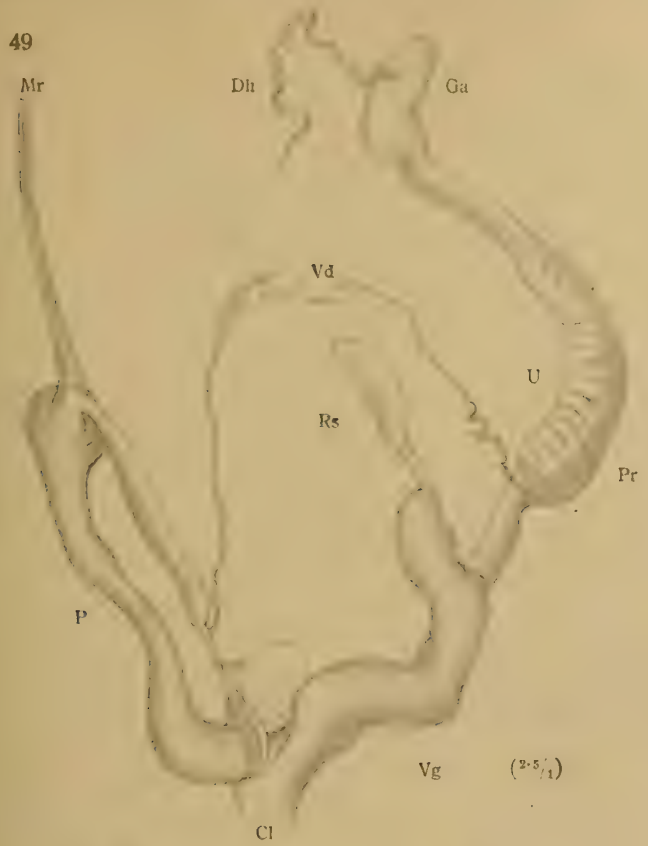
» 51. *Schistophallus (Cellariopsis) deubeli* Wagner, vom Kapellenberg bei Kronstadt (Sexualorgane).

» 52—53. *Hyalinia mingrelica* Mss., von Maikop im Kubangebiet (52 = Sexualorgane, 53 = Radula).

» 54. *Zonites (Aegopis) tenerrimus* Brancsik, vom Berge Stolac bei Višegrad in Bosnien (Sexualorgane).

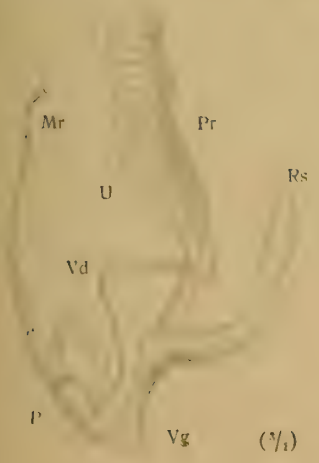
» 55. *Zonites (Aegopis) acies* Fér., von Trebinje (Sexualorgane).

49

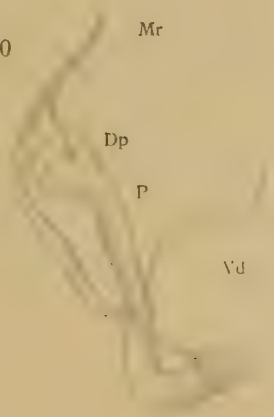


51

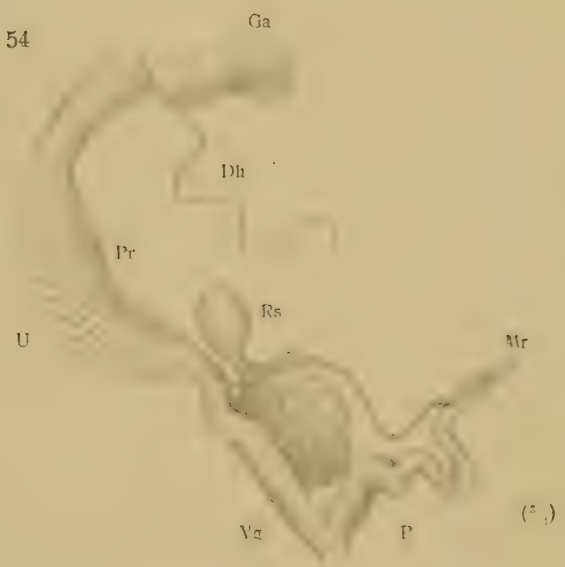
52



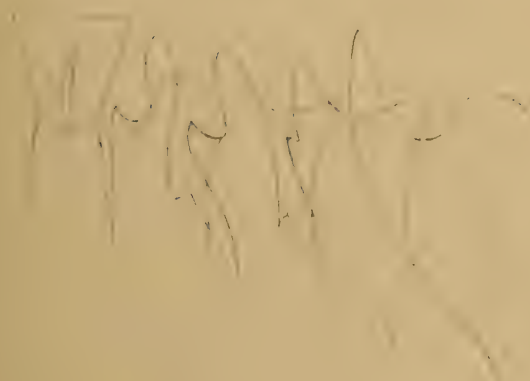
50



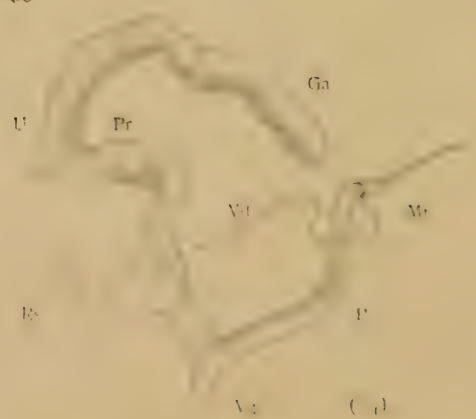
54



53



55



Tafel 7.

Tafel 7.

Fig. 56. *Hyalinia cellaria austriaca* Wagner, von Triest (Sexualorgane).

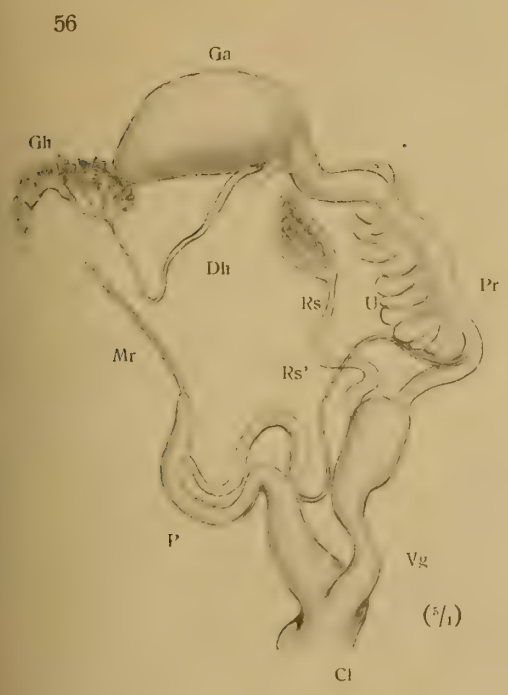
» 57 *a—b*. *Hyalinia glabra* Fér., von Niš in Serbien (*a* = Sexualorgane, *b* = Radula).

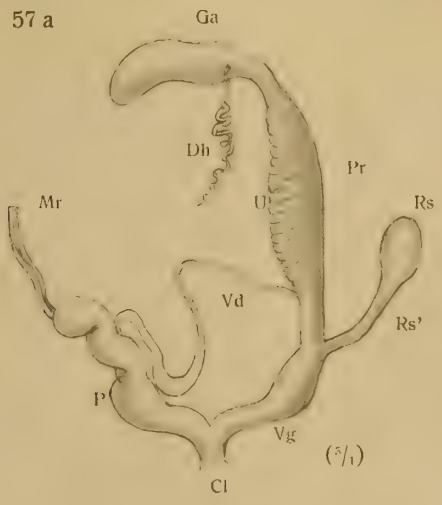
» 58. *Aegopina hiulca* Albers, von Kapfenberg (Sexualorgane).

» 59 *a—c*. *Aegopina nitens* Mich., von Kronstadt (*a* = Sexualorgane, *b* = Radula, *c* = Kiefer).

» 60. *Schistophallus (Cellariopsis) deubeli* Wagner, von Kronstadt (Radula).

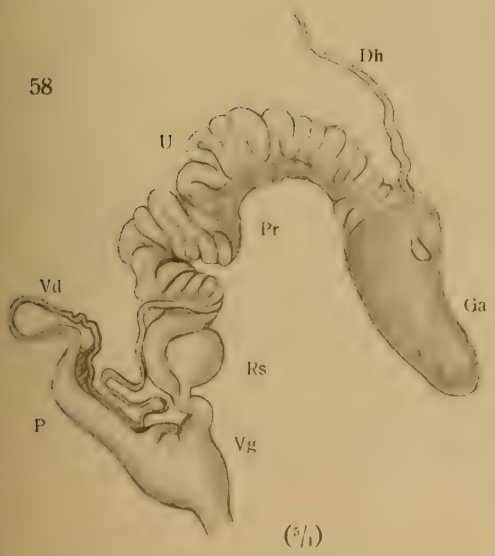
» 61. *Crystallus diaphanus* Stud., von Mur in Württemberg (Sexualorgane).

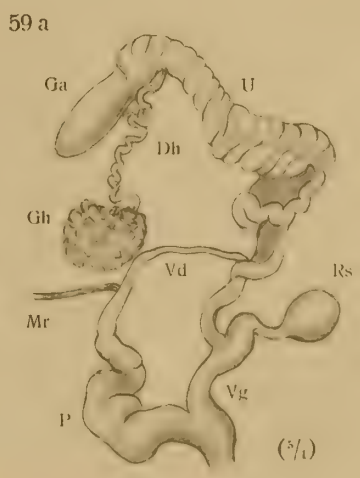

56
Ga
Gh
Dh
Rs
U
Pr
Mr
Rs'
P
Vg
(5/1)
Cl

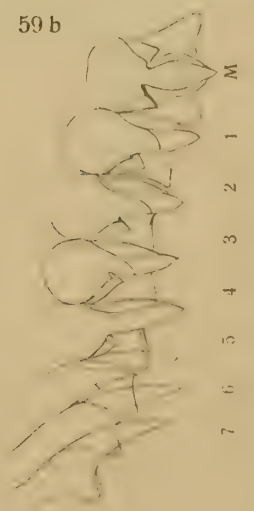

57 a
Ga
Dh
Pr
Mr
U
Rs
Vd
Rs'
P
Vg
(5/1)
Cl

57 b
M
1
2
3
4
5
6

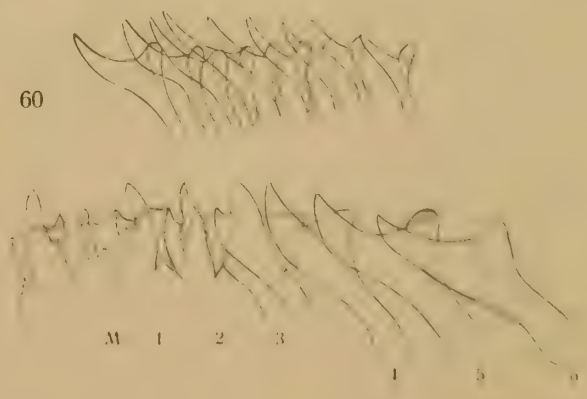
59 c


58
Dh
U
Pr
Ga
Vd
Rs
P
Vg
(5/1)


59 a
Ga
U
Dh
Gh
Vd
Rs
Mr
Vg
P
(5/1)


59 b
M
1
2
3
4
5
6
7

61
Dp
Mr
P
U
Rs
Ga
Pr
Vd
Cl
(20/1)


60
M
1
2
3

Tafel 8.

Tafel 8.

Fig. 62 *a—c. Hyalinia nautiliformis* Wagner, Höhle Klina Pečina bei Trebinje.

» 63 *a—c. Zonites (Aegopis) spelaeus* Wagner, Höhle Mrcine, Hercegovina.

» 64 *a—c. Meledella werneri* Stur., Höhle Ostaševica auf Meleda.

62 a

(5/1)

62 b

(5/1)

62 c

(5/1)

63 a

(3/1)

63 b

(3/1)

63 c

(3/1)

64 a

(3/1)

64 b

(3/1)

64 c

(3/1)

Tafel 9.

Tafel 9.

Fig. 65 *a—c. Hyalinia cellaria* Müller, von Dargun in Mecklenburg.

» 66 *a—c. Hyalinia cellaria draparnaldi* Beck, von Avignon.

» 67 *a—b. Hyalinia cellaria austriaca* Wagner, von Laibach.

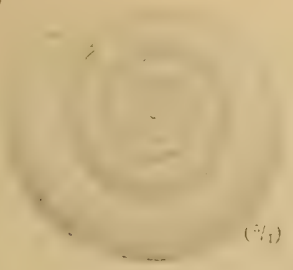
» 68. *Aegopina lenticularis* Held, von Jena (Sexualorgane).

» 69 *a—c. Hyalinia wagneri sinjana* Wagner, aus einer Höhle bei Sinj in Dalmatien.

65 a

(3/1)

65 b



(3/1)

65 c

(3/1)

66 a

(3/1)

66 b

(3/1)

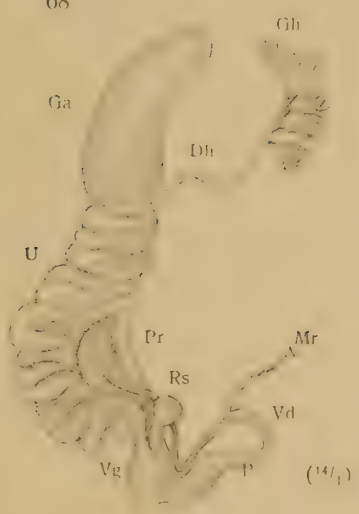
66 c

(3/1)

69 a

(3/1)

68

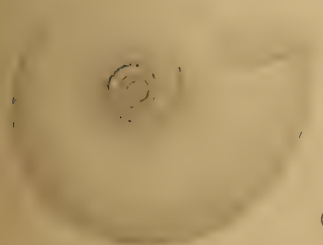


(14/1)

67 a

(3/1)

69 b



(5/1)

69 c

(5/1)

67 b

(3/1)

Tafel 10.

Tafel 10.

Fig. 70 *a—c. Hyalinia camelina thracica* P. Hesse, von Philippopel.

» 71 *a—c. Hyalinia rumelica* P. Hesse, von Philippopel.

» 72 *a—c. Hyalinia wagneri* Köhler, von Lesina.

» 73 *a—c. Hyalinia absoloni* Wagner, aus der Eliashöhle bei Trebinje.

70 a

(4/1)

70 b

(4/1)

70 c

(4/1)

71 a

(3/1)

71 b

(3/1)

71 c

(3/1)

72 a

(3/1)

72 b

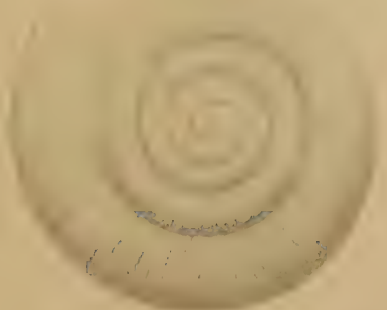
(3/1)

72 c

(3/1)

73 a

73 b



(3/1)

73 c

(3/1)

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 74 *a—c. Crystallus spelaeus* Wagner, aus der Höhle Crnulja ponor im Popovo polje, Hercegovina.

» 75. *Hyalinia dautzenbergi* Wagner, von Ragusa (Radula).

» 76. *Schistophallus oskari* Kimak., aus der Bogater Schlucht bei Kronstadt.

» 77 *a—c. Schistophallus oskari tumidus* Kimak., vom Zeidnerberg bei Kronstadt.

» 78 *a—b. Zonites (Aegopis) croaticus laughofferi* Wagner, von Paklenica in Norddalmatien.

» 79. *Zonites (Aegopis) croaticus compressus* Rssm., von Carlopago.

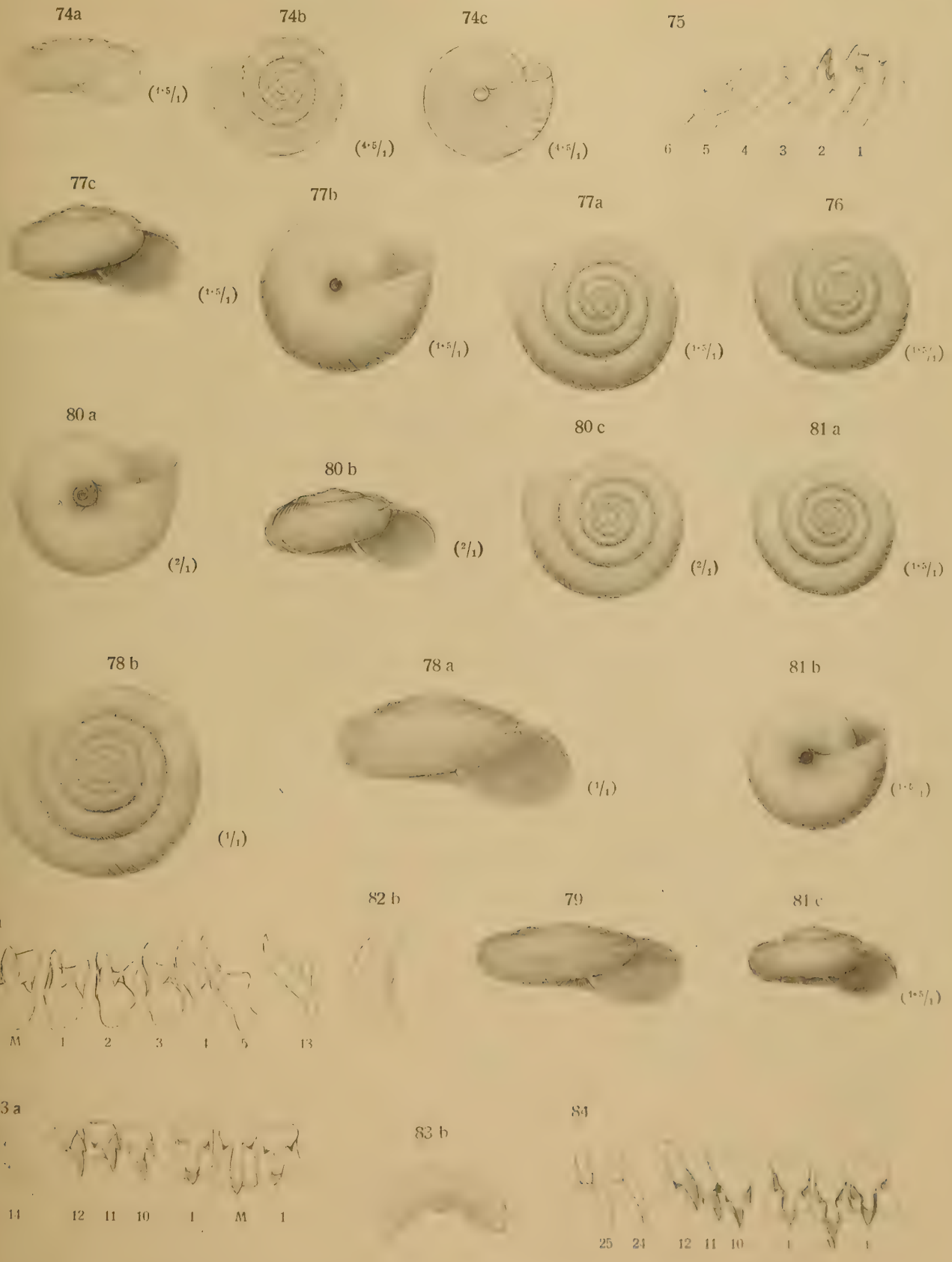
» 80 *a—c. Hyalinia dalmatina* Wagner, von Ragusa.

» 81 *a—c. Hyalinia glabra riloensis* Wagner, vom Rilogebirge.

» 82 *a—b. Aegopina lenticularis* Held, von Jena (*a* = Radula, *b* = Kiefer).

» 83 *a—b. Semilimax elongatus* Drap. (*a* = Radula, *b* = Kiefer).

» 84. *Semilimax brevis* Fér. (Radula).


74a
74b
74c
75
(1·5/1)
(4·5/1)
(1·5/1)
6 5 4 3 2 1
77c
77b
77a
76
(1·5/1)
(1·5/1)
(1·5/1)
(1·5/1)
80 a
80 b
80 c
81 a
(2/1)
(2/1)
(2/1)
(1·5/1)
78 b
78 a
81 b
(1/1)
(1/1)
(1·5/1)
82 a
82 b
79
81 c
(1·5/1)
M 1 2 3 4 5 13
83 a
83 b
84
14 12 11 10 1 M 1
25 24 12 11 10 1 M 1

Tafel 12.

Tafel 12.

Fig. 85 *a—c. Schistophallus (Cellariopsis) deubeli* Wagner, von Kronstadt.

» 86—88. *Hyalinia villae* Mort., vom Mönchsberg bei Salzburg.

» 89—91. *Hyalinia montivaga* Kimak., von Krasova im Banat.

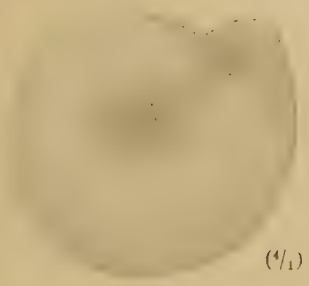
» 92—93. *Hyalinia villae* Strobel, von Salo am Gardasee (92 = Sexualorgane, 93 = Radula).

» 94. *Crystallus crystallinus* Müller, von Kapfenberg (Sexualorgane).

85 a

(4/1)

85 b



(4/1)

85 c

(4/1)

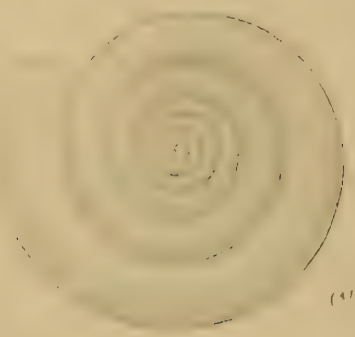
86

(4/1)

87

(4/1)

88



(4/1)

90

(4/1)

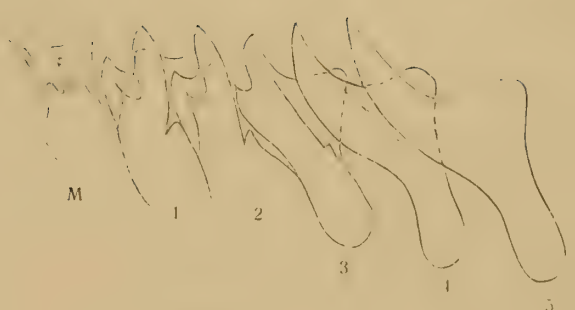
89

(4/1)

91

(4/1)

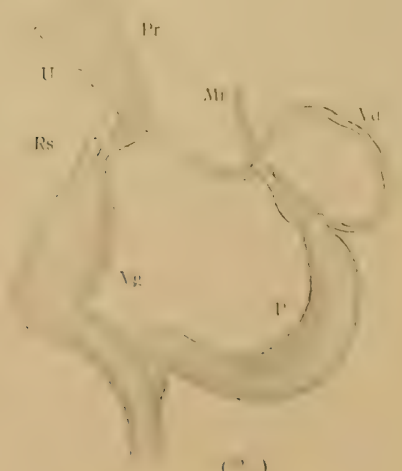
93



92

(4/1)

94



(4/1)

Tafel 13.

Tafel 13.

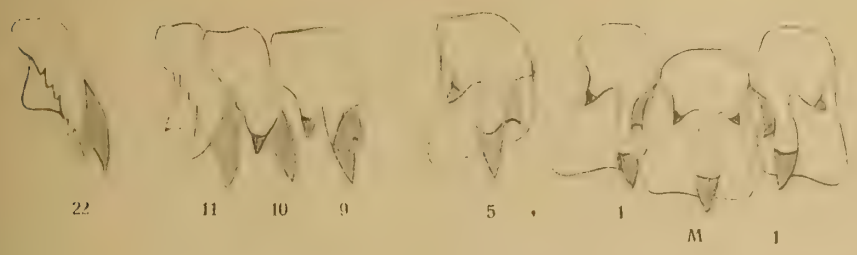
Fig. 95—99. *Phenacolimax pellucidus* Müller, von Kapfenberg (95 = Radula, 96 = Sexualorgane).

» 100—102. *Phenacolimax annularis* Stud., von Torda, Siebenbürgen.

» 103—105. *Phenacolimax bielzi* Kimak., von Hermannstadt.

» 106—110. *Vitrina diaphana* Drap., von Kapfenberg (106 = Sexualorgane, 107 = Radula).

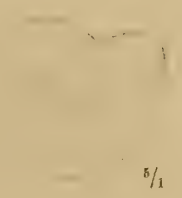
95



97

96

98

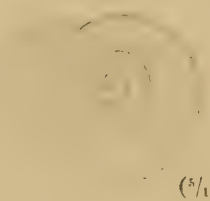


99

100

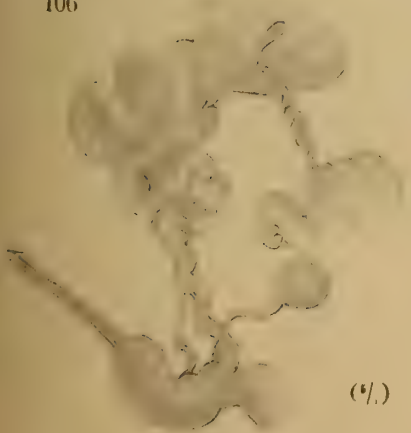
101

102

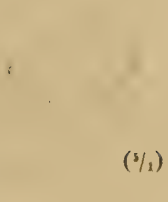


103

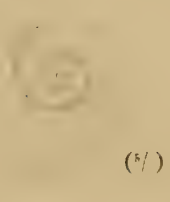
106



105



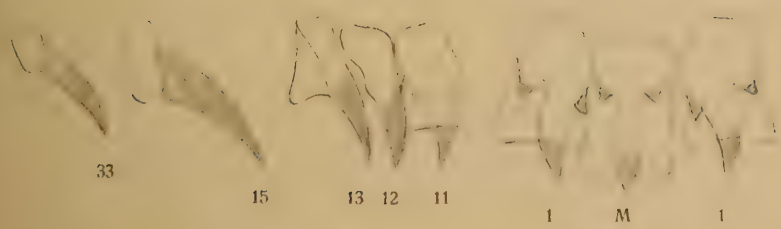
104



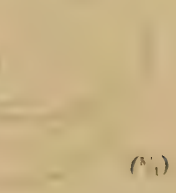
108

109

107



110



Tafel 14.

Tafel 14.

Fig. 111—113. *Phenacolimax retyezati* n., vom Retyezat in Siebenbürgen.

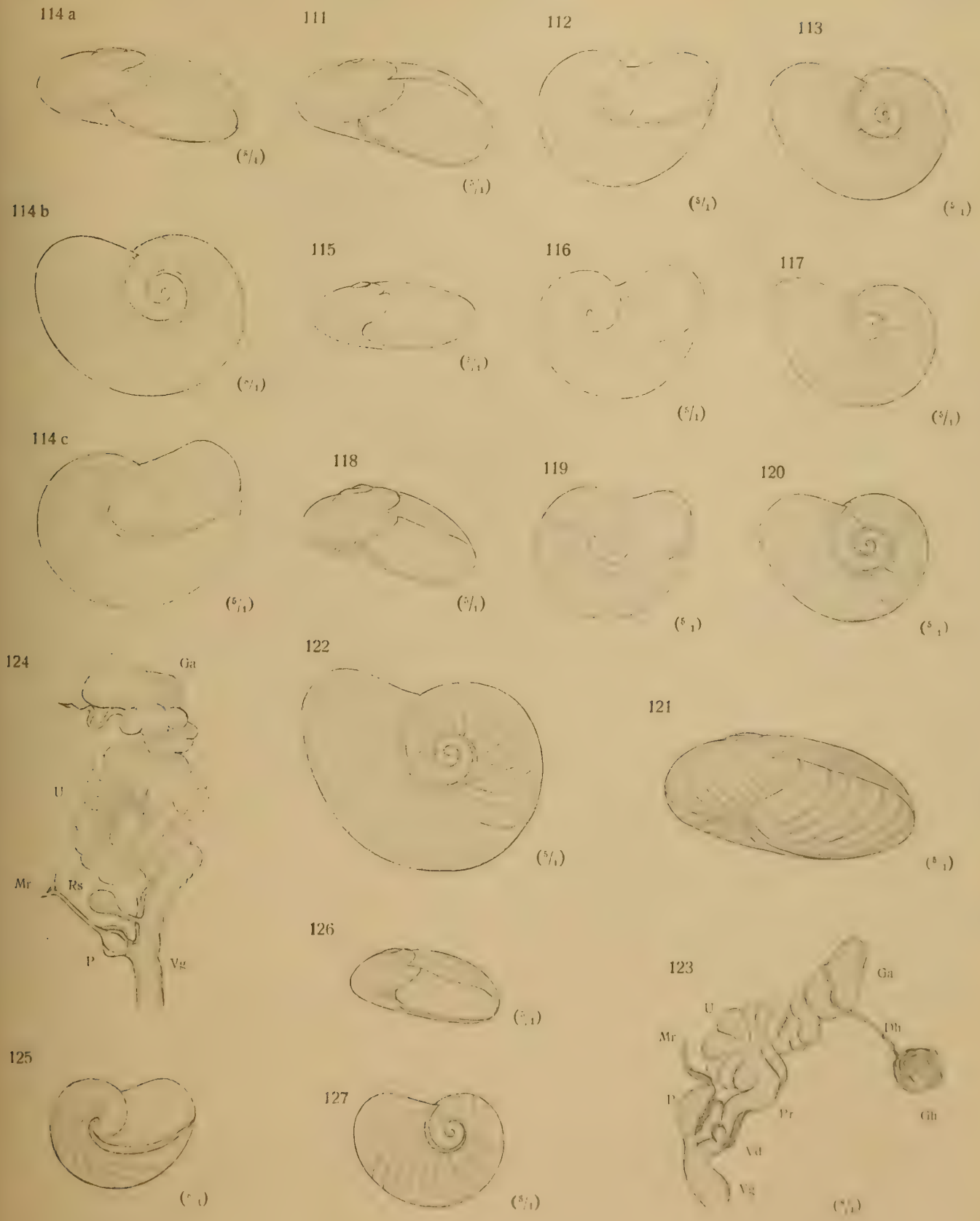
» 114 *a—c*. *Phenacolimax nivalis* Dum. et. Mort., von Piemont.

» 115—117. *Vitrina glacialis* Forbes, von Schwarzenbach in Tirol.

» 118—123. *Phenacolimax reitteri* Bttg. (118—120 vom Mosor in Bosnien, 121—122 vom Klek bei Ogulin, 123 = Sexualorgane von Veldes).

» 124. *Vitrina charpentieri* Stab., vom Schneeberg in Niederösterreich (Sexualorgane).

» 125—127. *Vitrina charpentieri* Stab., von Bex, Schweiz.


114 a
(5/1)
111
(5/1)
112
(5/1)
113
(5/1)
114 b
(5/1)
115
(5/1)
116
(5/1)
117
(5/1)
114 c
(5/1)
118
(5/1)
119
(5/1)
120
(5/1)
124
Ga
U
Mr
Rs
P
Vg
122
(5/1)
121
(5/1)
126
(5/1)
123
Ga
U
Mr
Dh
P
Pr
Gl
Vd
Vg
(5/1)
125
(5/1)
127
(5/1)

Tafel 15.

Tafel 15.

Fig. 128—129. *Vitrina charpentieri* Stab., von Patschkau in Schlesien (128 = Kiefer, 129 = Kiefer).

» 130—133. *Semilimax elongatus* Drap., von Wien (Sexualorgane).

» 134—135. *Semilimax Kotulae* Wstld., vom Kotlinatal in der Tatra.

» 136—141. *Semilimax truncatus* Bttg., von der Teichalpe in Steiermark (136 = Sexualorgane).

» 142—145. *Semilimax brevis* Fér., von Triest (145 = Sexualorgane, 140—141 = Pfeilsack und Pfeil.

128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
Gl
Ga
Dh
Pls
Rs
P
Cl
Pr
U
Mr

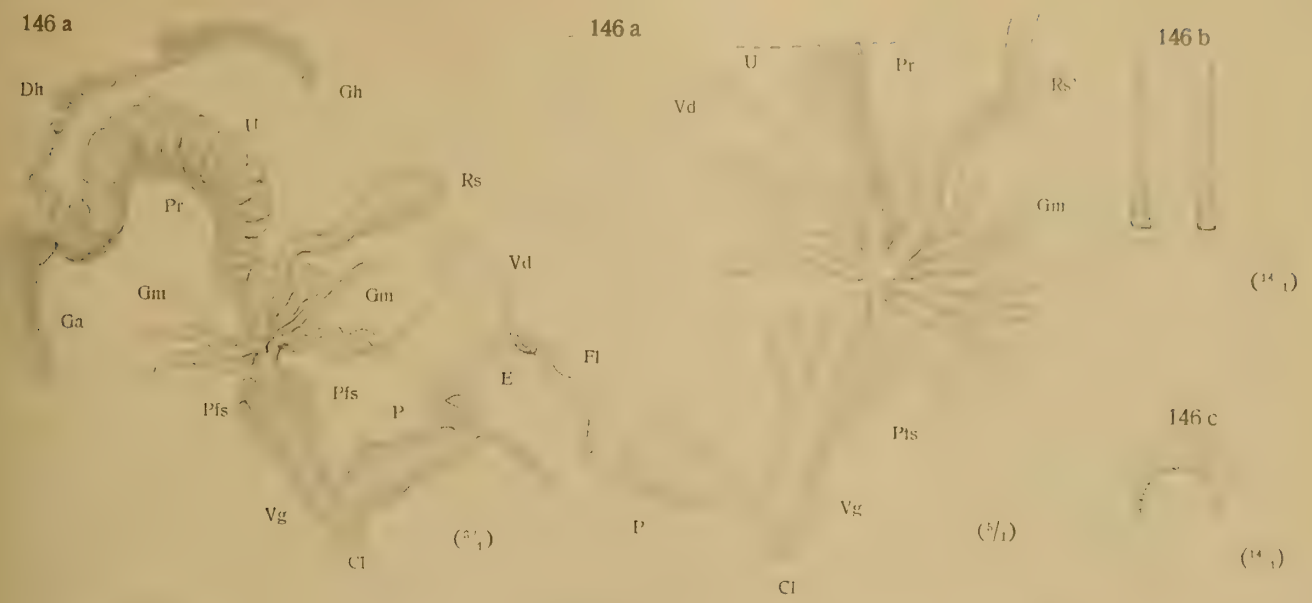
Tafel 16.

Tafel 16.

Fig. 146 *a—g*. *Frulicicola erjaveci* Brus., von Agram (*a* = Sexualorgane, *b* = Pfeile, *c* = Kiefer, *g* = Radula).

» 147 *a—c*. *Fruticicola erjaveci hirci* Cless., von der Kapela bei Jezerane.

» 148. *Fruticicola erjaveci hirci* Cless., vom Berge Risnjak in Kroatien.


146 a
Dh
Gh
U
Pr
Rs
Gm
Ga
Vd
Fl
E
P
Pfs
Vg
Cl
146 a
U
Pr
Rs
Vd
Gm
Pfs
Vg
P
Cl
146 b
146 c
146 d
146 e
146 f
147 c
147 a
147 b
148
146 g

Tafel 17.

Tafel 17.

Fig. 149 *a—c. Fruticicola erjaveci hirci* Cless., von der Visočica im Velebit.

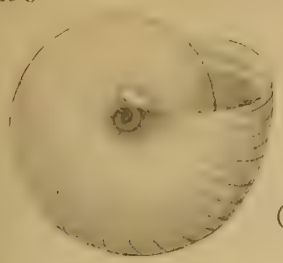
» 150 *a—c. Fruticicola erjaveci leptolasia* Wagner, vom Lavšabach bei Travnik (*c* = Sexualorgane).

» 151 *a—d. Fruticicola rufescens montana* C. Pfr., von Stockerau bei Wien (*d* = Sexualorgane).

» 152 *a—c. Fruticicola erjaveci osoria* Brancs., von Sarajevo.

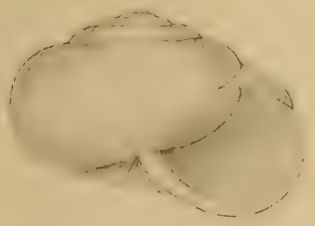
» 153 *a—c. Fruticicola erjaveci osoria* Brancs., von der Treskavica bei Sarajevo.

149 b



(2·5/1)

149 c

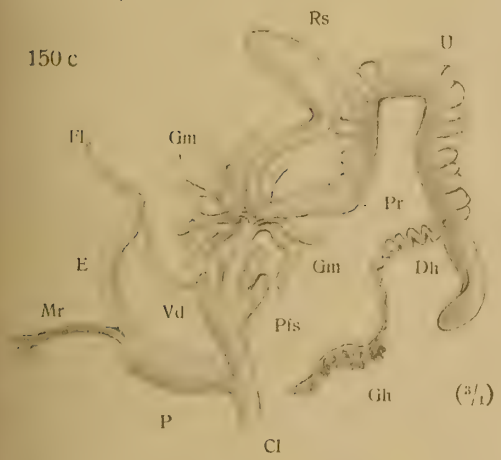


(2·5/1)

149 a

(2·5/1)

150 c

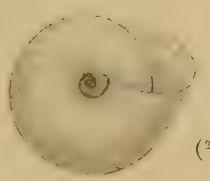


(3/1)

150 a

(2·5/1)

150 b

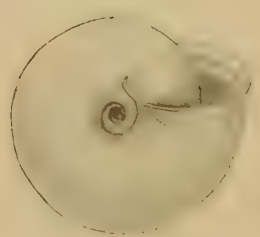


(2·5/1)

153 c

(2·5/1)

153 a

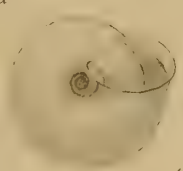


(2·5/1)

152 c

(2·5/1)

152 a

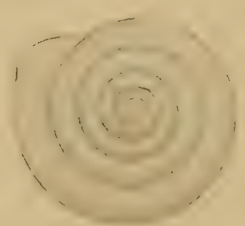


(2·5/1)

152 b

(2·5/1)

153 b

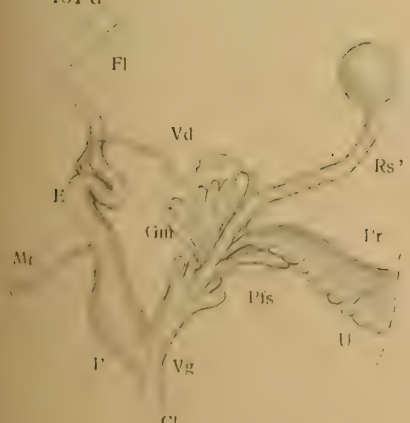


(2·5/1)

151 a

(3/1)

151 d



(4/1)

151 b

(3/1)

151 c

(3/1)

Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wiss. math. naturw. Kl., Bd. XCI.

Tafel 18.

Tafel 18.

Fig. 154 *a—d. Fruticicola erjaveci osoria* Brancs., forma *oreinos*, von der Ljubična in Bosnien (*d* = Sexualorgane).

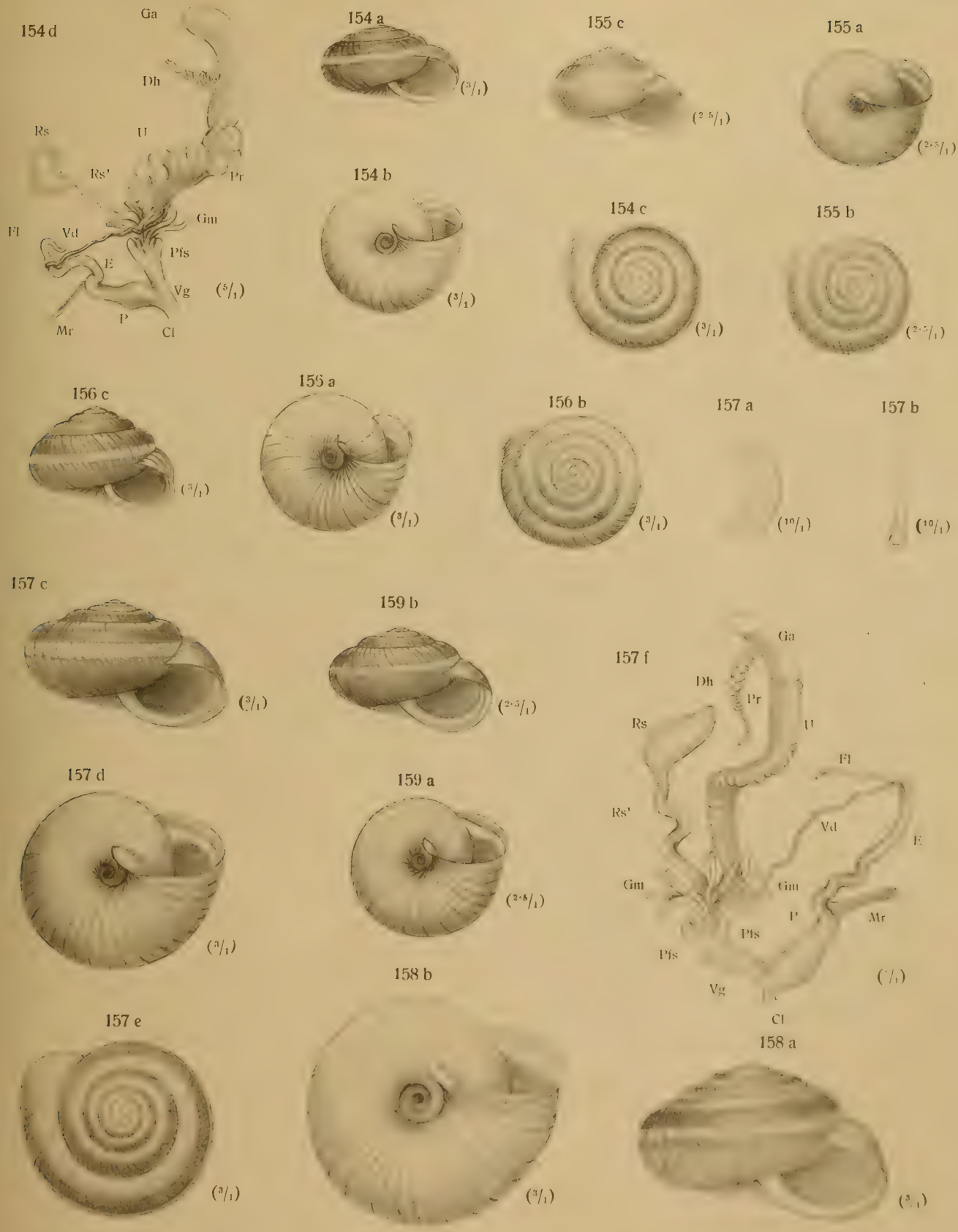
» 155 *a—c. Fruticicola erjaveci leptolasia* Wagner, von Jablanica.

» 156 *a—c. Fruticicola erjaveci costulata* Wohlb., vom Bubatov Kuk am Durmitor.

» 157 *a—f. Fruticicola erjaveci flörickei* Kob., vom Skrečko jezero am Durmitor (*a* = Kiefer, *b* = Pfeil, *f* = Sexualorgane).

» 158 *a—b. Fruticicola erjaveci flörickei* Kob., vom Bušat im Komgebiet.

» 159 *a—b. Fruticicola erjaveci flörickei* Kob., von Kolašin in Montenegro.


154 d
Ga
Dh
Rs
U
Rs'
Pr
Fl
Vd
Gm
Pfs
E
Vg
(5/1)
P
Mr
Cl
154 a
(3/1)
155 c
(2·5/1)
155 a
(2·5/1)
154 b
(3/1)
154 c
(3/1)
155 b
(2·5/1)
156 c
(3/1)
156 a
(3/1)
156 b
(3/1)
157 a
(10/1)
157 b
(10/1)
157 c
(3/1)
159 b
(2·5/1)
157 f
Ga
Dh
Pr
Rs
U
Fl
Rs'
Vd
E
Gm
Gm
P
Mr
Pfs
Pfs
Vg
(7/1)
Cl
157 d
(3/1)
159 a
(2·5/1)
158 b
157 e
(3/1)
(3/1)
158 a
(3/1)

Tafel 19.

Tafel 19.

Fig. 160 *a—c. Fruticicola erjaveci flörickei* Kob., von der Skakala in Montenegro.

» 161 *a—f. Fruticicola zelebori* Pfr., von Zljep bei Višegrad (*a* = Pfeil, *b* = Kiefer, *f* = Sexualorgane).

» 162 *a—c. Fruticicola zelebori* Pfr., von Višegrad in Bosnien.

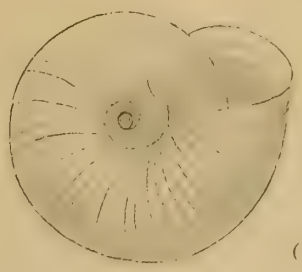
» 163 *a—c. Fruticicola waldemari* Wagner, von Jajce in Bosnien.

» 164. *Fruticicola hispida* L., vom Floninggraben bei Kapfenberg (Sexualorgane).

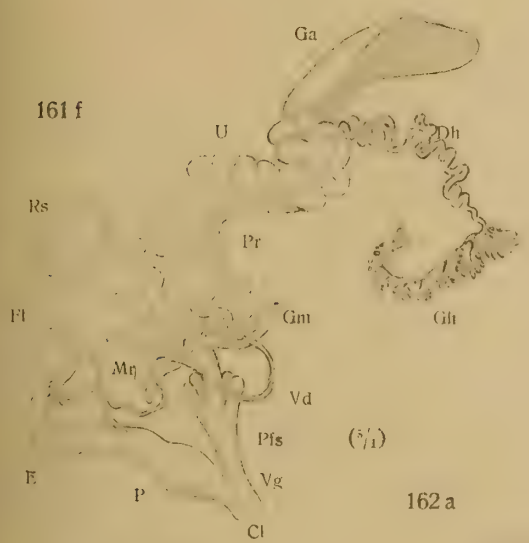
» 165. *Fruticicola sericea* Drap., von Trins im Gschnitztal in Tirol.

160 c

160 a



160 b

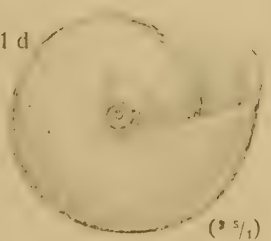


160 a

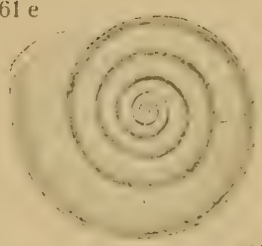
161 b

161 c

161 d



161 e



162 a

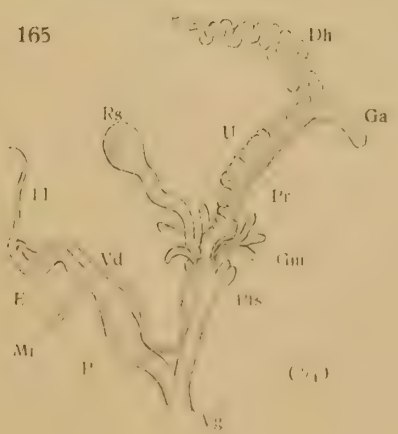
162 b

162 c

163 c

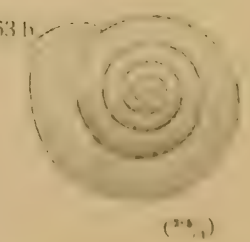
164

165



163 a

163 b



Tafel 20.

Tafel 20.

Fig. 166 *a—c. Fruticicola subleucozona* Wstld., vom Thörlgraben bei Kapfenberg (*c* = Sexualorgane).

» 167 *a—b. Fruticicola edentula* Drap., nach dem Originalexemplar des Autors.

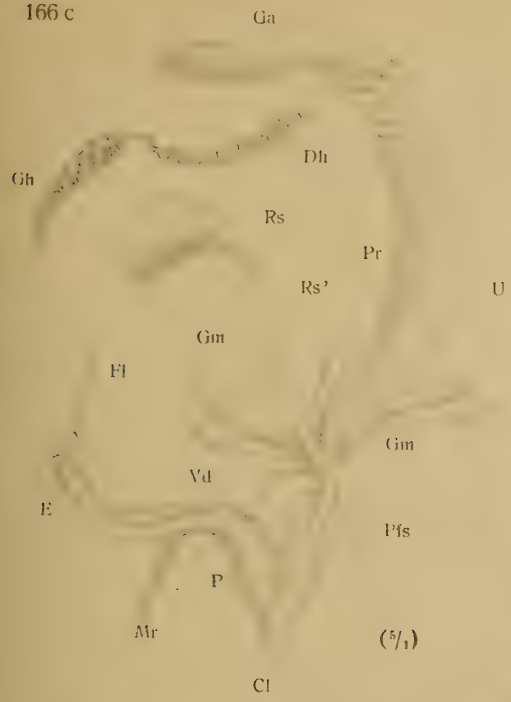
» 168 *a—c. Fruticicola unidentata* Drap., nach dem Originalexemplar des Autors.

» 169 *a—b. Fruticicola unidentata alpestris* Cless., von der Spitze des Schneeberges in Niederösterreich.

» 170. *Fruticicola leucozona* C. Pfr., von Woltschach im Isonzotal (Sexualorgane).

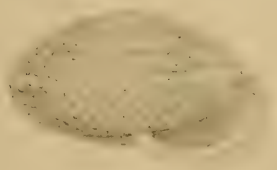
» 171 *a—b. Fruticicola leucozona* C. Pfr., von Villach.

166 c



(5/1)

166 a

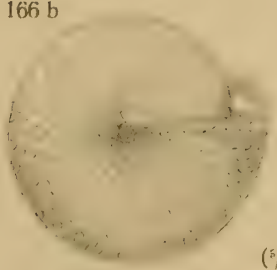


(5/1)

167 b

(5/1)

166 b



(5/1)

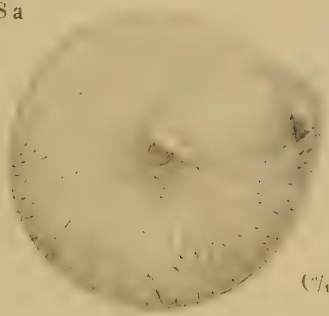
167 a

(5/1)

168 c

(5/1)

168 a



(5/1)

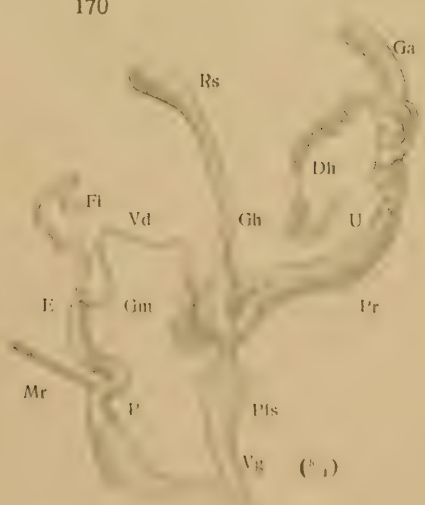
168 b

(5/1)

169 b

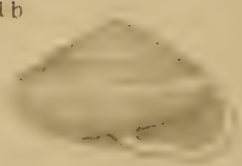
(5/1)

170



(5/1)

171 b



(5/1)

169 a

(5/1)

171 a

(5/1)

Tafel 21.

Tafel 21.

Fig. 172 *a—f. Fruticicola leucozona* C. Pfr., von Idria.

» 173 *a—b. Fruticicola leucozona ovirensis* Rssm., vom Hoch Obir.

» 174. *Fruticicola leucozona ovirensis* Rssm., vom Matajur.

» 175 *a—c. Fruticicola leucozona lurida* C. Pfr.. von Lokve in Kroatien.

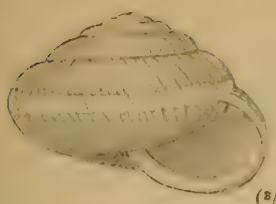
» 176. *Fruticicola leucozona separanda* Rssm., Saveauen bei Agram.

» 177 *a—c. Fruticicola leucozona filicina* C. Pfr., Saveauen bei Agram.

» 178 *a—b. Fruticicola leucozona bosnensis* Mlldff., vom Berge Stolac in Bosnien.

» 179 *a—b. Fruticicola leucozona bielzi* Bielz, von Schäßburg in Siebenbürgen.

172 d



(8/1)

172 a

(3/1)

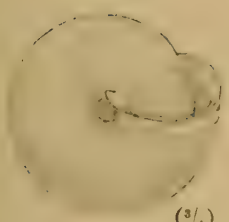
172 b

(3/1)

172 c

(3/1)

174



(3/1)

173 a

(3/1)

173 b

(3/1)

178 b

(3/1)

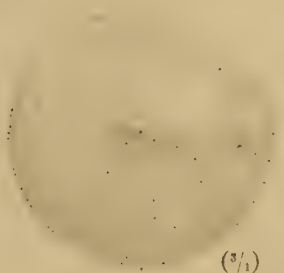
176

(3/1)

175 b

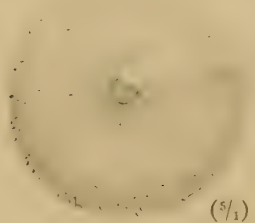
(3/1)

175 a



(3/1)

178 a



(5/1)

177 a

(3/1)

177 b

(3/1)

172 f

179 b

(3/1)

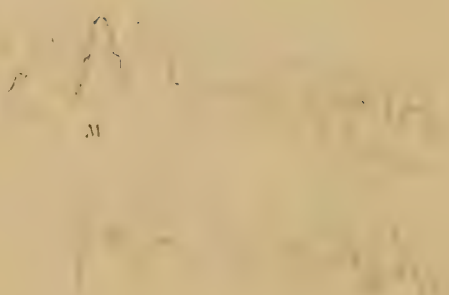
177 c

(3/1)

179 a

(3/1)

172 e



M

Tafel 22

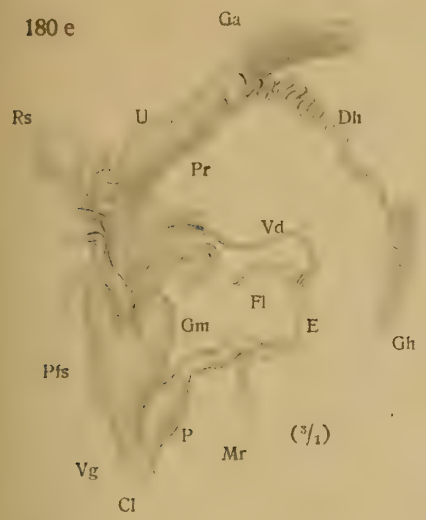
Tafel 22.

Fig. 180. *Semifruticicola serbica* Wagner, von Prosječenica vrata in Bosnien (*d* = Kiefer, *e* = Pfeil, *f* = Radula, *e* = Sexualorgane).

» 181 *a—e. Semifruticicola serbica costulata* Brancs, am Bubatov Kuk in Montenegro.

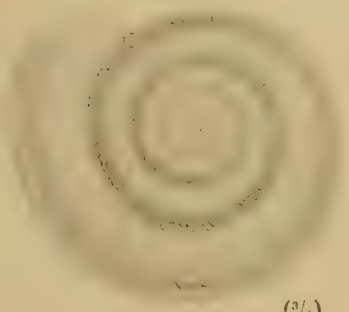
» 182 *a—d. Monacha incarnata* Müller, von Agram (*a* = Pfeil, *b* = Kiefer, *c* = Radula, *d* = Sexualorgane).

180 e



(3/1)

180 a



(3/1)

180 b

(3/1)

180 c

(3/1)

180 d

M

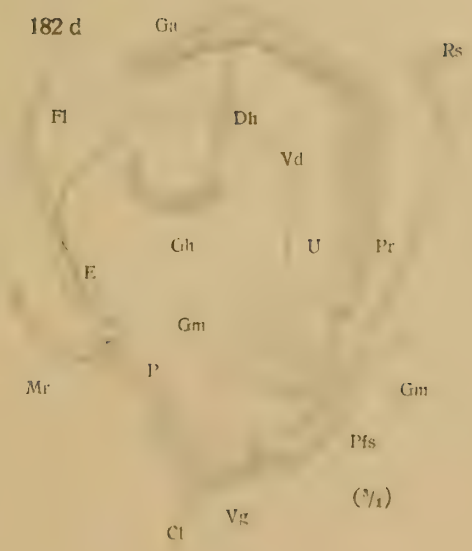
180 f

180 g

181 c

(3/1)

182 d

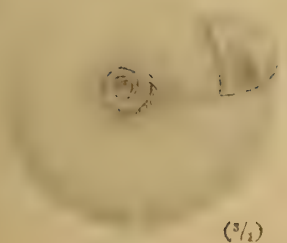


(3/1)

182 a

182 b

181 a



(3/1)

181 b

(3/1)

182 c

M

Tafel 23.

Tafel 23.

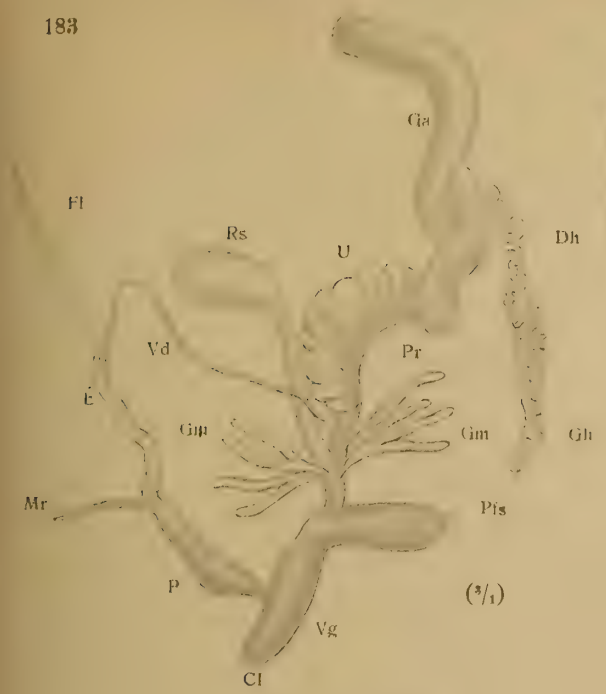
Fig. 183. *Monacha vicina* Rssm., von Kronstadt (Sexualorgane).

» 184. *Monacha umbrosa* C. Pfr., Stockerau bei Wien (Sexualorgane).

» 185 *a—d. Monacha fallax* Wagner, vom Trebovič bei Sarajevo (*d* = Sexualorgane).

» 186. *Monacha rubiginosa* A. Schm., von Mödling bei Wien.

183

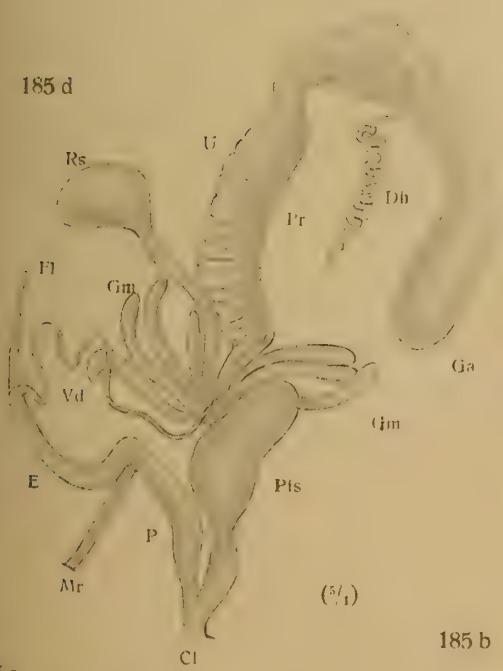


(3/1)

184

(3/1)

185 d

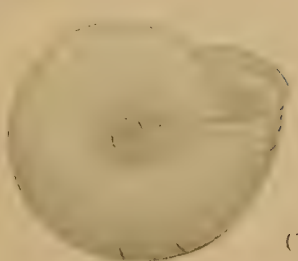


(5/1)

186

(3/1)

185 b



(3/1)

185 c

(3/1)

185 a

(3/1)

Tafel 24.

Tafel 24.

Fig. 187. *Monacha fallax* Wagner, vom Trebovič (Kiefer).

» 188 *a—c*. *Hygromia cinctella* Drap., von Triest (*a* = Pfeile, *b* = Kiefer, *c* = Sexualorgane).

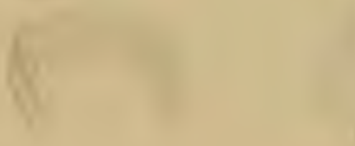
» 189 *a—d*. *Euomphalia strigella* Drap., von Kronstadt (*a* = Kiefer, *b* = Zwitterdrüse, *c* = Glandulae mucosae, *d* = Sexualorgane).

188 c

189 d

188 a

188 b



189 a

187

189 b

189 c

BIOLOGISCHE VERSUCHSANSTALT DER KAISERL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN. BOTANISCHE ABTEILUNG. VORST. L. v. PORTHEIM. Nr. 8

ÜBER DEN EINFLUSS VON TEMPERATUR UND LICHT AUF DIE FÄRBUNG DES ANTHOKYANS

VON

L. v. PORTHEIM

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 18. JUNI 1914

Trotz der zahlreichen Untersuchungen, welche wir über das Anthokyan, als Gruppenbegriff gefaßt, besitzen, geben uns auch die neueren Untersuchungen über die Beeinflussung der Farbe des Anthokyans durch äußere Faktoren keinen sicheren Aufschluß. Diese Untersuchungen werden zum Teil mit lebendem Material, zum Teil mit abgetöteten, gefärbten Pflanzenteilen, oder mit Extrakten aus anthokyanhaltigen pflanzlichen Organen durchgeführt.

Die oft sehr deutlichen Farbenwandlungen, welche am Anthokyan zu beobachten sind, haben Tswett[1] veranlaßt, das Anthokyan als »vegetabilisches Chamäleon« zu bezeichnen.

In der Literatur findet sich eine große Anzahl von Angaben über das Auftreten von Farbenänderungen an bereits tingierten Pflanzenorganen, welche in der Natur oder auf experimentellem Wege zur Beobachtung gelangten.

So erwähnt schon Wigand,[2] daß der aus einer im Zellsaft enthaltenen, farblosen Substanz entstehende rote oder blaue Farbstoff unter gewissen Umständen verschwinden, unter anderen wieder zum Vorschein kommen kann.

Der Einfluß, welchen Stoffe, die die Pflanzen durch die Wurzel aufnehmen, auf die Änderung der Blütenfarbe haben, wurde von Molisch,[3] Miyoshi[4] und Vouk[5] studiert. Molisch[6] beobachtete auch, daß die Intensität der Anthokyanfärbung eine verschiedene war, wenn ganze Pflanzen von *Perilla nankinensis* und *Iresine Lindeni* in stickstofffreien und stickstoffhaltigen Nährlösungen und wenn Keimlinge von *Zea Mais* in destilliertem Wasser oder Brunnenwasser kultiviert wurden.

[1] Tswett, 1913, p. 231, 1914, p. 61.
[2] Wigand, 1862, p. 123.
[3] Molisch, 1897.
[4] Miyoshi, 1900.
[5] Vouk K., 1908.
[6] Molisch, 1890, p. 30 (Fußnote).

Die seit langem bekannte Farbenreaktion des Anthokyans,[1] welche nach Zusatz von saueren oder alkalischen Substanzen zu abgetöteten gefärbten Pflanzenteilen oder zu Extrakten aus diesen Organen eintritt, nämlich die Rotfärbung bei Verwendung von Säuren, die Blau-, respektive Grünfärbung bei Verwendung von Alkalien, gab Anlaß zu einer Reihe von Untersuchungen über das Zustandekommen dieser Färbungen.[2]

Für die Bearbeitung meines Themas waren diejenigen Tatsachen von besonderem Interesse, welche sich auf die Beeinflussung des Pigmentes durch Temperatur oder Licht bezogen.

Bisherige Beobachtungen an lebenden Pflanzen.

Eine der ersten Mitteilungen über Farbenänderungen durch Temperaturunterschiede ist wohl die von Ramon de la Sagra.[3] Die Blüten von *Hibiscus mutabilis* waren im botanischen Garten in Havanna je nach der Tageszeit weiß, rosenrot und dunkelrot gefärbt. An einem Tage, an dem die Temperatur nur 19° C erreichte, blieben die Blüten weiß und färbten sich erst am nächsten Tage um die Mittagszeit rot.

Die Spitzen der Strahlenblüten von *Bellis perennis* sind im Frühjahr viel stärker rot gefärbt als später im Jahre. Overton[4] bringt diese Erscheinung mit der niedrigeren Temperatur der Frühjahrsnächte in Zusammenhang.

Über die Wirkung verschiedener Temperaturen auf die Färbung der Blüten berichtet Hildebrand.[5] Die dunkelvioletten Blüten von *Ipomoea Learii* und die hell-himmelblauen von *Ipomoea rubrocoerulea* nahmen an Tagen, an denen die Morgentemperatur nur 2 bis 5° C erreichte, violettrote oder rosarote Färbung an, die später an Tagen mit höherer Temperatur sich öffnenden Blüten hatten wieder normale Färbung.

Exemplare einer rosablütigen *Achillea Millefolium*, die Hildebrand aus Norwegen mitbrachte, entwickelten im Freiburger botanischen Garten an einem sonnigen Orte hellrosa Blüten. Hildebrand meint, daß in diesem Falle wohl der höheren Temperatur der Haupteinfluß zuzuschreiben ist.

Myosotis dissitiflora, im Kalthaus kultiviert (5 bis 7° C), blühte nach Molisch[6] rot, während die im Warmhaus (10 bis 15° C) gezogene blauviolette oder blaßblaue Blüten hatte. Ins Kalthaus gebrachte Exemplare entwickelten im Frühling, als die Temperatur des Raumes eine höhere war, rote Knospen, aber blaue Blüten.

In den Versuchen Baur's[7] mit *Primula sinensis rubra* blühten die Pflanzen bei 15 bis 20° C rot, bei 30 bis 35° weiß.

Auf dieses Verhalten der Blüten der chinesischen Primel hatte Klebs[8] schon anläßlich seiner Untersuchungen »Über Variationen der Blüten« aufmerksam gemacht. Die Pflanzen blühten im geheizten Gewächshause weiß mit rötlichem Schimmer, im Kalthause intensiv rot. Die im Kalthause rotblühenden Primeln bildeten im Warmhause hellrote oder halbweiße und halbrote Blüten aus. Auch bei Primeln mit blauvioletten Blüten kamen im geheizten Gewächshause gleich fast weiße Blumen zum Vorschein, wurden die Pflanzen dann wieder niedrigeren Temperaturen ausgesetzt, so entwickelten sich Blüten mit blauvioletter Farbe. Im Hochsommer war aber die Blütenfarbe der Primeln bei Temperaturen, welche höher waren als die im Warmhause erreichten, rot oder blauviolett.

---

[1] Czapek, I, 1905, p. 471.

[2] Nägeli u. Schwendener, 1877, Wiesner, 1862, 1872, 1906, p. 65, 368, Wigand l. c.

[3] Meyen, II, 1838, p. 448.

[4] Overton, 1899, p. 219 (Fußnote).

[5] Hildebrand, 1904, p. 473, 471.

[6] Molisch, 1905, p. 161.

[7] Baur, 1911, p. 4.

[8] Klebs, 1906, p. 169.

Die Glocken von *Campanula trachelium*, welche von Klebs[1] im geheizten Gewächshause (18 bis 28°, mitunter auch 12°) kultiviert wurden, waren weiß, während die der Pflanzen, die im Kalthause (6 bis 10°) gezogen wurden, hellblau waren. Eine im Frühjahre ins Freie gebrachte Pflanze entwickelte dunkelblaue Blüten, von denen einige noch hellblaue Zipfel hatten. Die intensivste Blaufärbung war im Juni zu beobachten. In kräftiger Gartenerde gewachsene Pflanzen kamen auch im Winter zur Blüte. Die Glocken dieser Pflanzen waren bei Temperaturen über 20° blaß blau bis weiß, bei Temperaturen unter 20° hellblau.

Die blaße Farbe des getriebenen Flieders soll auf der Wirkung der höheren Temperaturen beruhen.[2]

Werden Stengel mit rotgefärbten Blättern von *Veronica chamaedrys* in einem Glase mit Wasser einer Temperatur über 18° C ausgesetzt, so entfärben sie sich (Katić).[3]

Die Petalen von *Erodium gruinum* und *Erodium ciconium*, deren Blüten an kalten Tagen dunkelblau, an heißen weinrot sind, verändern, nach Fitting,[4] wenn sie nicht tödlichen Temperaturen oberhalb 16 bis 20° C ausgesetzt werden, ihre Farbe. Mit zunehmender Temperatur geht die Färbung von blau in Weinrot und Rosa über und verschwindet schließlich fast gänzlich. Nach Abkühlung der Blumenblätter kehrt die ursprüngliche Farbe wieder zurück.

Herr Professor Figdor hatte die Freundlichkeit, mich auf interessante Erscheinungen, die Bildung des Anthokyans an Wurzeln von *Salix rubra* und an Blättern einer *Coleus*-Art betreffend, aufmerksam zu machen. Den Wurzeln der Weidenzweige, die bekanntlich Anthokyan nur im Licht entwickeln,[5] fehlte das Pigment, wenn die Zweige im Licht bei einer Temperatur von zirka 30° C in Wasser kultiviert wurden. Die Blätter von *Coleus* waren im Herbste 1912 im Kalthause unserer Anstalt grün, nur um die Mittelrippe war ein mehr oder weniger breiter Streifen rot gefärbt. Ins Warmhaus gebracht, bildeten die *Coleus*-Blätter den roten Farbstoff reichlich aus.

Bei anderen Fällen von Veränderungen des uns beschäftigenden Pflanzenstoffes, welche durch Temperaturunterschiede veranlaßt werden, kommt auch dem Licht, oder scheint auch den Beleuchtungsverhältnissen eine Rolle zuzukommen.

Bei den von Overton[6] untersuchten Wasserpflanzen (*Hydrocharis morsus ranae, Elodea canadensis*, einige *Utricularia*-Arten) nimmt die Intensität der Rotfärbung mit der zunehmenden Temperatur des Wassers ab und die Färbung kann auch gänzlich verschwinden. Eine höhere Wassertemperatur erfordert, um eine Tinktion der Organe zu ermöglichen, eine um so größere Lichtintensität, während je niedriger die Temperatur ist, ein Licht von um so geringerer Stärke genügt, damit es zur Ausbildung von Anthokyan kommt. Overton fand ferner, daß eine niedrige Temperatur des Wassers auch eine intensive Rotfärbung der Blätter von *Trapa natans* zur Folge hat, und daß die Entstehung des roten Pigments bei *Myriophyllum spicatum* durch niedrige Wassertemperaturen gefördert, durch höhere gehemmt wird.

Die bekannte Erscheinung, daß die Blätter in den Alpen häufiger eine Rotfärbung aufweisen als in der Ebene, führt Overton auf die relativ niedrige Temperatur der Nächte in den Alpen zurück, doch räumt er auch der höheren Lichtintensität in diesen Gebieten einen Einfluß beim Zustandekommen der Färbung ein.

Schon früher hatte Mohl[7] darauf hingewiesen, daß die intensivere Tingierung der Alpenpflanzen, den Gewächsen im ebenen Lande gegenüber, mit dem Wechsel von warmen Tagen mit kalten Nächten in Zusammenhang gebracht werden könnte, und daß auch dem Lichte hierbei eine Rolle zukommt.

---

[1] Klebs, 1906, p. 163 ff.

[2] Klebs, 1906, p. 168. Grafe 1907, p. 282.

[3] Katić, 1905, p. 67.

[4] Fitting, 1912, p. 84.

[5] Schell, 1877.

[6] Overton, l. c., p. 178, 185, 187, 188, 194, 195, 215.

[7] Mohl, 1845, p. 386, 387.

Auch die Erscheinung, daß Blätter von manchen immergrünen Gewächsen und von Pflanzen, deren Blätter nicht im Herbste, sondern erst später zugrunde gehen, im Winter Färbungen zeigen, welche im Frühjahr wieder verschwinden, soll auf den Einfluß von Temperatur und Licht zurückzuführen sein.[1] Eine Wirkung von Veränderungen der Temperatur und Lichtintensität sind wohl auch die Farbenwandlungen, die Kerner[2] und Goebel[3] an Stengeln, Blättern und Blüten beobachteten.

Die Blätter von *Satureja hortensis* sind an Pflanzen, welche im Schatten wachsen, oberseits grün. Dem Lichte ausgesetzte Pflanzen haben violett gefärbte Stengel und Blätter. Die Färbung ist um so intensiver, je stärker die Lichtintensität ist. Die Organe von Pflanzen aber, die in einer Höhe von 2195 *m* gezogen worden waren, nahmen eine dunkel braunviolette Färbung an (Kerner).[4]

Myosotis alpestris, vom Schlern nach München gebracht und bei höherer Temperatur kultiviert, hatte fast farblose Blüten (Goebel).[5] Goebel fand ferner, daß bei einer Form von *Viola alpestris*, bei der nur die oberen Petala blau gefärbt waren, der blaue Farbstoff verloren ging, also gelbliche Blüten erzielt wurden, oder höchstens ein leichter blauer Ton übrig blieb, wenn die Pflanzen bei hoher Temperatur und Luftfeuchtigkeit oder bei einer Temperatur von 5° C gezogen wurden. Bei der tiefblauen Form war unter den gleichen Bedingungen nur ein Verblassen der blauen Färbung zu beobachten. Die Blüten von *Viola arvensis* im Viktoriahaus des Münchner botanischen Gartens, also warm und feucht kultiviert, verloren vollständig oder bis auf kleine Reste die dunkelvioletten Saftstreifen. Hier werden bei der Feststellung der Ursachen der Entfärbung, vielleicht auch die hinter den Glasfenstern des Gewächshauses veränderten Beleuchtungsverhältnisse berücksichtigt werden müssen.

So meint Mohl,[6] daß die Färbung, welche manche Pflanzen, die im Gewächshause grün sind, annehmen, wenn sie im heißen Sommer im Freien starkem Sonnenlicht ausgesetzt werden, wie *Cactus grandiflorus*, auf eine Wirkung des Lichtes zurückzuführen sei, während der Wärme kein direkter Einfluß zukommt.

Katić[7] untersuchte den Einfluß der Temperatur und des Lichtes auf die Anthokyanentwicklung von abgeschnittenen vegetativen Organen, welche in und auf verschiedenen Medien kultiviert wurden.

Schließlich will ich noch, ohne auf die Besprechung der Bedingungen, welche den Farbenwechsel veranlassen könnten, einzugehen, die zahlreichen Fälle erwähnen, bei denen die Färbung jugendlicher Organe mit deren weiteren Entwicklung verloren geht.

Der Einfluß des Lichtes auf die Intensität und den Farbenton des Anthokyans bei Blüten und anderen gefärbten Pflanzenorganen geht aus den Untersuchungen von Senebier,[8] Sachs,[9] Askenasy,[10] Karzel,[11] und Fischer[12] hervor. Im Dunkeln oder im Licht zur Entwicklung gelangte Blüten von *Campanula medium, Coboea scandens, Crocus vernus, Hyacinthus orientalis, Hydrangea hortensis, Iris germanica, I. pumila* und *Tulipa Gesneriana* waren gleich gefärbt, hingegen blieben die Blüten von *Tropaeolum majus, Cheiranthus Cheiri* und *Papaver Rhoeas* nach Sachs,[13] wenn die ganze Pflanze frühzeitig verdunkelt wurde, ungefärbt, doch trat die Farbe auf, wenn die Pflanzen vorher belichtet worden waren, freilich oft nicht in der normalen Intensität. Aus späteren Versuchen von Sachs geht hervor, daß

---

1 Treviranus, II, 1838, p. 58, Mohl, 1845, p. 384 ff., Molisch, 1890, p. 22.
2 Kerner, I, 1890, p. 364.
3 Goebel, 1908, p. 128.
4 Kerner, l. c., p. 364.
5 Goebel, l. c., p. 128, 129, 130.
6 Mohl, 1845, p. 390.
7 Katić, 1905.
8 Senebier, 1782, zit. nach Vöchting 1893, p. 155
9 Sachs, 1892, p. 179, 229.
10 Askenasy, 1875, p. 498, 1876, p. 177.
11 Karzel, 1906, p. 348, 377.
12 Fischer, 1908, p. 380.
13 Sachs, 1892, p. 216, 218, 219.

wenn nur einzelne Blüten und Infloreszenzen verdunkelt wurden, während die anderen Teile der Pflanzen dem Lichte ausgesetzt waren, die Blüten auch normal oder lichter gefärbt waren. Aus den Sachs'schen [1] Versuchsergebnissen sei hervorgehoben, daß an jüngeren im Dunkeln zur Entwicklung gelangten Blüten von *Tropaeolum majus* mitunter eine Änderung der Farbennuance, normalen gegenüber zu beobachten war, daß bei *Cheiranthus Cheiri* im Dunkeln an den Petalen das Gelb dem Braun gegenüber mehr hervortrat als im Licht und daß sich bei *Antirrhinum majus* unter der Dunkelvorrichtung weiße, rosa geäderte Blüten entfaltet hatten, während eine Blüte im Licht eine dunkelrosenrote Korolle hatte. Sachs [2] konstatierte ferner, daß bei *Petunia*-Blüten der hellviolette Grundton im Licht zerstört wird, während die dunkler violette Aderung erhalten bleibt, und daß sich die auch im Dunkeln schön gefärbte Blumenkrone von *Veronica speciosa*, ebenso wie die im Lichte, vor dem Abfallen entfärbte.

Eine Abhängigkeit der Intensität der Blütenfarbe vom Alter, in dem die Knospen verdunkelt wurden, respektive von der der Verdunklung vorausgegangenen Belichtungsdauer, stellten auch Askenasy [3] und Karzel [4] fest.

Die Färbung der Blüten von *Sempervivum Funkii* wird im Dunkeln abgeschwächt oder verschwindet vollständig. Das gleiche ist der Fall bei der Farbe der Blüten von *Sempervivum Moggridgii* und denen der Rassen der *Tectorum*-Gruppe. Einzelne junge, fast weiße Blätter etiolierter Pflanzen (*S. Funkii*) enthalten rotes Anthokyan (Klebs). [5]

Die Blätter von *Tradescantia zebrina, Perilla nankinensis* und von einigen Unkräutern sind, wenn die Pflanzen im Sonnenlicht gezogen wurden, rot, während sie bei den im Schatten gewachsenen Pflanzen schwachrot tingiert sind. [6]

Die Rötung der Blattorgane von *Rosa rubrifolia* und anderen Pflanzen im Frühjahre, welche im Sommer an Intensität zunimmt, führt Schwertschlager [7] auf Lichtwirkung zurück.

Ältere Knollen von *Solanum Maglia* sind rötlichviolett, am Licht werden sie nach einigen Tagen grauviolett. [8]

Reinhardt's [9] Kulturgeschichte der Nutzpflanzen entnehmen wir eine Angabe über die japanische Chamäleonrose, die ihren Namen dem an ihr zu beobachtenden Farbenwechsel verdankt. Die im Licht rote Rose soll im Schatten, nachdem sie über einen blauen Ton zu einer blaß rosa Farbe übergegangen ist, schließlich eine weiße Färbung annehmen. Ins Sonnenlicht übertragen, wird die Blüte wieder rot.

Klebs [10] beobachtete bei *Sempervivum*-Arten in rotem Licht eine Abschwächung der Blütenfarbe, in blauem Licht waren die Blüten anfangs grünlich oder weißlich gefärbt. Die rote Farbe der Staubblattfilamente, welche gegen Verdunklung viel widerstandsfähiger ist als die der Blumenblätter, kommt bei Blüten, welche sich im Lichte der stark brechbaren Strahlen entfalteten, nicht zum Vorschein.

Blüten von *Sedum spectabile* waren im blauen Lichte fast weiß.

Eine merkliche Veränderung der Farbe blau oder rot blühender Hyazinthen, welche im Dunkeln eine starke Abschwächung der Farbenintensität erfahren, konnte weder in rotem noch in blauem Lichte beobachtet werden.

Keimlinge von *Beta vulgaris* waren in blauem und orangefarbigem Licht nach Mitteilung Pick's [11] rot gefärbt.

---

[1] Sachs, 1892, p. 238, 242, 246.
[2] Sachs, 1892, p. 248, 250.
[3] Askenasy, 1876.
[4] Karzel, 1906.
[5] Klebs, 1906, p. 191, 268.
[6] Molisch 1890, p. 27.
[7] Schwertschlager, 1911 p. 30.
[8] Wittmack, 1913, p. (19).
[9] Reinhardt, 1911, II, p. 461.
[10] Klebs, 1906, p. 220, 272, 273, 207, 201.
[11] Pick, 1883, p. 314.

Bisherige Beobachtungen an abgetöteten Pflanzenteilen und an Anthokyanextrakten.

Farbenwandlungen an abgetöteten Laubblättern wurden von Molisch,[1] an abgetöteten Blütenblättern von Fitting[2] beschrieben. Die violettpurpurnen Blätter von *Perilla nankinensis* werden in siedendem Wasser bis auf einzelne Partien grün, das Blatt färbt sich nach Behandlung mit verdünnten Säuren intensiv rot. Auch die Einwirkung von heißem Wasserdampf und eines Luftbades von 70° hat Grünwerden der Blätter zur Folge. Die gefärbten Blätter von *Coleus Verschaffelti* verhalten sich beim Kochen in Wasser wie die *Perilla*-Blätter. Diese grün gewordenen *Coleus*-Blätter werden beim Eintrocknen an der Luft tiefblauviolett, in feuchter Luft oder in Wasser bleiben sie grün.

Auch bei gefärbten Blättern von *Dracaena*- und *Maranta*-Arten, von *Saxifraga sarmentosa*, *Canna* sp., jungen Blättern von *Populus tremula* und Deckblättern von *Melampyrum nemorosum* hat Molisch solche Verfärbungen in Grün gesehen, und zwar auch in heißer Luft oder in Ätherdampf-Fitting[3] tötete Blüten von *Erodium gruinum* und *E. ciconium* in Chloroformdämpfen und heißem Wasserdampf ab. An den Petalen dieser Blüten traten beim Erwärmen reversible Farbenumschläge auf.

Rotgefärbte Blätter von *Hydrilla verticillata* und *Hydrocharis morsus ranae* entfärben sich, wie Katić[4] berichtet, im Wasser von 45 bis 60°, auch das Wasser ist nicht gefärbt. Der Farbstoff scheint zerstört worden zu sein, da die Anthokyanreaktionen hier versagen. Rote Laubblätter von *Rosa* Marschall Niel verlieren ihre Farbe in Wasser oder Wasserdampf bis zu 65°, in ihnen ist Anthokyan auch nicht mehr nachweisbar.

Die rote Farbe von Rotkrautblättern, welche sich, mit heißer schwefliger Säure im Extraktor behandelt, entfärbten, tritt beim Erkalten wieder auf (Grafe).[5]

Nach Marquart[6] sollen die Auszüge von *Scilla sibirica* im verschlossenen Glase farblos, filtriert lila sein. Aus roten Blüten hergestellte alkoholische Lösungen waren, wie dieser Forscher berichtet, farblos und wurden nach dem Eindampfen rot.

Molisch[7] fand, daß die beim Kochen der oben erwähnten gefärbten Blätter von *Perilla nankinensis* und *Coleus Verschaffelti* erzielten schmutziggrünen, schmutzigvioletten oder gelblichen, fast farblosen Extrakte deutlich die Anthokyanreaktion gaben. Wird der farblose *Coleus*-Extrakt am Wasserbade eingeengt, so färbt sich der Rückstand blauviolett.

Ferner untersuchte Molisch,[8] der wohl als erster Farbenveränderungen von anthokyanhaltigen Extrakten durch Temperatureinwirkung beobachtete, wässerige Extrakte aus Stiefmütterchenblüten und aus Rotkrautblättern. Erstere waren bei gewöhnlicher Temperatur violett, beim Erwärmen blau bis blau grün. Die Rotkrautauszüge waren bei Zimmertemperatur blau, bei 70 bis 100° C rot. Die rote Farbe wandelt sich beim Abkühlen bald in Blau um. Den Extrakt kann man durch Erwärmen und Abkühlen immer wieder rot oder blau gefärbt erhalten. Eine deutlich sauer gemachte Anthokyanlösung ist, welcher Temperatureinwirkung sie auch ausgesetzt wird, stets rot.

Molisch[9] konstatierte auch bei *Delphinium elatum* die Unlöslichkeit des Anthokyans in Alkohol und stellte Unterschiede in den Löslichkeitsverhältnissen der von ihm in den Blütenblättern verschiedener Pflanzen beobachteten Anthokyankörper und des im Zellsaft gelösten Farbstoffes fest (Molisch, 1905,

---

[1] Molisch, 1889, p. 18, 19, 21.
[2] Fitting, 1912, p. 87, 88.
[3] Fitting, l. c., p. 87, 88.
[4] Katić, 1905, p. 37, 60, 69, 81.
[5] Grafe, 1906, p. 979, 1911, p. 769.
[6] Marquart M., 1835, zit. nach Meyen, l. c., p. 443, 444.
[7] Molisch, 1889, p. 21.
[8] Molisch, 1889, p. 19, Fußnote.
[9] Molisch, 1897, p. 56.

p. 153, 150 ff.). Der Farbstoff der Hortensien-Blüten zersetzt sich beim Zerreiben korollinischer Kelchblätter oder beim Kochen derselben in Wasser.

Schwertschlager[1] teilt mit, daß sich das Anthokyan in Wasser in der Kälte leichter als in Methyl- und Äthylalkohol löst, doch ist der blaue Farbstoff mancher Pflanzen (*Salvia verticillata, Echium vulgare, Cichorium Endivia, Delphinium Ajacis* und *consolida*) in Wasser nur schwer löslich. Ein in Wasser unlösliches rotes Anthokyan wurde nicht beobachtet. Schwertschlager berichtet auch über Farbenveränderungen (Gelbwerden, Entfärben), welche gefärbte Organe einiger Pflanzen schon beim Zerreiben in Alkohol oder beim Filtrieren der Extrakte zeigen. Auch Verfärbungen einiger wässeriger Auszüge werden erwähnt. Wird von alkoholischen, gelblichen oder farblosen Auszügen aus Blumenblättern von *Rosa centifolia* und aus gefärbten Organen einiger anderer Pflanzen der Alkohol vertrieben, so ist das Wiederauftreten der ursprünglichen Farbe zu beobachten.

Anläßlich seiner Untersuchungen über Anthokyan fand Grafe,[2] daß der mit 96% Alkohol erzeugte Extrakt aus Rotkrautblättern beim Erwärmen dunkler rot wird, während beim Erkalten die Intensität der Färbung zurückgeht. Bei wässerigen und alkoholischen Rotkrautauszügen, welche durch heiße, schweflige Säure entfärbt wurden, kommt die rote Farbe beim Abkühlen wieder zum Vorschein.

Rupe und Altenburg[3] führen bei Besprechung des Anthokyans in Abderhalden's Biochemischen Handlexikon an, daß die blaue Färbung des Anthokyans durch Extraktion mit Alkohol verschwindet, aber beim Abdampfen der Lösung an der Luft wieder erscheint.

Der Arbeit von Willstätter und Everest[4] über das Anthokyan der Kornblume ist zu entnehmen, daß sich die Lösungen der blauen, roten und violetten Modifikationen dieses Farbstoffes im Wasser respektive Alkohol rasch entfärben, daß aber die ursprüngliche Farbe beim Abdampfen der Flüssigkeit wieder zum Vorschein kommt. Eine Entfärbung oder schwächere Tingierung der Lösungen tritt auch bei Auszügen aus Blüten anderer Pflanzen ein, und zwar durch Isomerisation, während die Farbstoffextrakte aus Mohn-, Eisenhut- und Asterblüten durch Zerstörung des Anthokyans entfärbt werden. Die Löslichkeit des Kornblumen-Pigmentes ändert sich mit der Abspaltung des Zuckers. Das Anthocyanidin, der zuckerfreie Farbstoff, geht als schwefelsaures Salz in Amylalkohol über. Beim Waschen mit viel Wasser ändert sich die rotviolette Farbe in blauviolett. Aus der Abhandlung dieser beiden Autoren ist auch näheres über die Löslichkeitsverhältnisse und über die Haltbarkeit und Entfärbung der Lösungen des Cyaninalkalisalzes, des Cyaninchlorides und des Cyanidinchlorides zu ersehen.

Jüngst hat Tswett[5] auf das Verhalten von absorbiertem Anthokyan, das aus Rotkrautblättern durch Behandlung mit Alkohol und Äther und Schütteln des Gemisches mit wasserfreiem Natriumsulfat gewonnen wurde, hingewiesen. Tswett macht auch darauf aufmerksam, daß sich alkoholische Lösungen bei Zimmertemperatur schwach rötlichgelb färben, genügend verdünnt, sogar farblos erscheinen. Der Rückstand nach dem Abdampfen des farblosen Auszuges hat eine violette Färbung, wird derselbe neuerlich in Wasser aufgelöst, so verschwindet die Farbe. Ein violetter Farbenton tritt in farblosen Rotkrautextrakten auf, wenn zu denselben destilliertes Wasser zugesetzt wird; die violette Färbung ist um so intensiver, je mehr Wasser verwendet wird. Die Intensität nimmt beim Erwärmen zu, beim Erkalten ab.

Wird Alkohol, der sich durch Einlegen von *Matthiola*-Blüten purpurrot oder rot gefärbt hatte, von den Blüten abgegossen, so verschwindet die Farbe rasch vollständig, oder es bleibt nur eine schwache Färbung zurück. Auch der Extrakt von frischen mit Alkohol zerriebenen Blüten entfärbt sich. Die Entfärbung tritt in konzentriertem Alkohol rasch, in Alkohol von schwacher Konzentration langsam ein. Nicht nur die Farbe der alkoholischen Auszüge, auch die der wässerigen Lösungen, des durch Abdampfen

---

[1] Schwertschlager, 1911, p. 17, 39.

[2] Grafe, 1911, p. 769.

[3] Rupe u. Altenburg, 1911, p. 182, siehe auch Frémy u. Cloez, 1854.

[4] Willstätter u. Everest, 1913, p. 194, 195, 196, 209.

[5] Tswett, 1914, p. 64, 65.

des alkoholischen Extraktes gewonnenen Rückstandes, verblaßt (Keeble, Armstrong and Jones, 1913, p. 312, 313).

Fitting[1] berichtet ausführlich über reversible Farbänderungen an Extrakten von *Erodium gruinum*- und *E. ciconium*-Blüten. Behandelt man die Blütenblätter mit absolutem oder 96% Alkohol, so bekommt man einen weinroten, sich später entfärbenden Auszug. Dieser fast farblose Extrakt färbt sich beim Eindampfen weinrot, beim weiteren Einengen erhält man einen violetten Rückstand, dessen wässerige Lösung weinrot gefärbt erscheint. Diese Lösung zeigt beim Erwärmen reversible Farbenumschläge, die schon bei einer geringen Temperaturerhöhung auftreten. Beim Kochen wird der Extrakt gelb oder rotorange und blaßt ab, wird der Auszug nun abgekühlt, so nimmt er die ursprüngliche Farbe und Intensität wieder an. Der durch Zerreiben der Blütenblätter in Wasser erzeugte Brei ist violett. Das Filtrat ist weinrot mit einem Stich ins Blaue, wird aber bald rötlich, dann farblos. Eingedampft gibt dieser farblose Extrakt einen blauvioletten Rückstand, der sich in wenig Wasser mit violetter Farbe löst; wird viel Wasser verwendet, so entfärbt sich die Lösung über Rosa fast vollständig. Beim Eindunsten kommt die Farbe wieder zum Vorschein. Erhitzen des weinroten Filtrates hat erst Rotfärbung, dann Entfärbung zur Folge, ohne daß die alte Farbe beim Abkühlen wieder angenommen wird. Die violette Lösung des Rückstandes wird beim Erwärmen gelbbraun, beim Abkühlen wieder violett. Die durch Salzsäurezusatz rot gefärbten, farblos gewordenen Wasserextrakte und mit Wasser aufgenommene Alkoholextrakte verändern beim Erwärmen ihre Farbe, werden sie dann niedrigen Temperaturen ausgesetzt, so kehrt die frühere Färbung wieder zurück.

Reversible Farbänderungen beim Erhitzen konstatierte Fitting,[2] ferner noch an alkoholischen und wässerigen Blütenextrakten von *Erodium Manescavi, Erodium* sp., *Geranium pratense, G. macrorhizum, G. sanguineum, G. sylvaticum, G. phaeum, G. pyrenaicum, Iris bohemica, Salvia pratensis, Lupinus, Whitlavia grandiflora, Viola tricolor hortensis, Campanula carpathica, Ipomoea* sp., *Azalea* sp., *Papaver pinnatifidum, Paeonia, Agrostemma Githago* und *Dahlia* sp.

Bei manchen Auszügen aus anthokyanhaltigen Blüten und Blättern waren beim Erwärmen keine reversiblen Farbenreaktionen zu beobachten, sie traten aber auf, wenn den Extrakten Salzsäure zugesetzt wurde.[3]

Auf die Färbung der Wasserextrakte von *Pelargonium zonale* hat eine Erhöhung der Temperatur beinahe keinen Einfluß. Solche mit Ammoniak violett gefärbte Auszüge nehmen bei Erwärmung eine rötliche Farbe an und blassen ab, werden sie abgekühlt, so werden sie wieder violett und die Intensität der Färbung nimmt zu.[4]

Masoni[5] extrahierte das Kirschenpigment und erhielt mit Wasser einen violettroten, mit Alkohol einen reinroten Auszug. Die wässerigen Lösungen sind nicht so haltbar wie die alkoholischen. Licht und Wärme haben auf den Farbstoff keinen Einfluß. Naegeli und Schwendener[6] erwähnen, daß der Farbstoff der Kirschen an der Luft blau wird, führen aber diese Blaufärbung auf das in der Luft enthaltene Ammoniak zurück.

Daß die Farbe von Anthokyanextrakten im Licht mehr oder weniger rasch zerstört wird, ist seit langem bekannt.[7]

Sonst sind Untersuchungen über den Einfluß von Licht und Dunkelheit auf Anthokyanextrakte, soviel ich aus der Literatur ersehen konnte, bisher nicht unternommen worden.

---

[1] Fitting, l. c., p. 89, 91.
[2] Fitting, l. c., p. 93, 94.
[3] Fitting, l. c., p. 95.
[4] Fitting, l. c., p. 94.
[5] Masoni, 1913.
[6] Naegeli u. Schwendener, 1867, p. 503.
[7] Meyen, l. c., p. 443.

Ich habe schon vor einigen Jahren anläßlich einer gemeinsam mit E. Scholl durchgeführten Arbeit[1] Beobachtungen über die Veränderung der Farbe von Rotkraut- und Blütenextrakten angestellt. Diese Versuche mußten aber unterbrochen werden und konnten erst nach Fertigstellung von Kammern mit konstanter Temperatur in unserer Anstalt wieder fortgesetzt werden.

Die Aufgabe, die ich mir stellte, war das Studium des Einflusses von Temperatur und Licht auf den Farbwechsel lebender, mit Anthokyan gefärbter Pflanzenorgane und auf anthokyanhaltige Extrakte.

Bei diesen Untersuchungen wurde ich von Frl. Yella Freund, welche einen großen Teil der Versuche gemeinsam mit mir ausführte, unterstützt, wofür ich ihr an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Die Farbstoffextrakte wurden durch Kochen der gefärbten Pflanzenteile in Wasser oder in 75% Alkohol gewonnen. Diese Versuchsanstellung wählte ich, um die auch von Fitting[2] untersuchte Frage, ob und in welchem Maße die Farbenumschläge vom Leben der Pflanzenzelle abhängig sind, zu prüfen. Ferner dachte ich auf diesem Wege eventuelle Differenzen in der Widerstandsfähigkeit des Anthokyans, respektive der Farbe verschiedener Pflanzen und verschiedener Organe derselben gegen das Kochen feststellen zu können.

Die Filtrate der alkoholischen und wässerigen Extrakte wurden in Eprouvetten gefüllt und mit Kampfer versetzt, um das Zugrundegehen der Lösung zu verhindern. Auf diese Vorsichtsmaßregel kam ich bald im Laufe meiner Versuche, da die Extrakte, besonders bei hoher Temperatur, leicht durch Fäulniserreger zerstört wurden, wodurch Farbenveränderungen auftraten, die zu Täuschungen Anlaß geben konnten. Die Reagensgläser kamen in Kammern, in denen sie bei konstant bleibender Temperatur diffusem Lichte ausgesetzt wurden. Es standen mir Kammern zur Verfügung, welche auf 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 und 40° C reguliert waren.[3] Einige Versuche wurden auch bei Lichtabschluß durchgeführt. Eine Anzahl von Untersuchungen bezog sich auf die Frage, ob kurzwellige oder langwellige Strahlen einen Farbenumschlag herbeiführen können. Hier wurden die Eprouvetten unter Senebier'sche Glocken, die mit Lösungen von Kaliumbichromat oder Kupferoxydammoniak gefüllt waren, gebracht. Die Konzentration dieser Lösungen war eine geringe, um das zu den Eprouvetten eindringende Licht nicht zu sehr zu schwächen und so eine Wirkung geringer Lichtintensitäten zu verhindern.

Die Beobachtung des Farbenumschlages erfolgte gewöhnlich am ersten Tage nach der Aufstellung und wurde bei längerer Dauer des Versuches öfters wiederholt.

Versuche mit Extrakten.

Brassica oleracea (capitata).

Beim Kochen der Rotkrautblätter in destilliertem Wasser färbte sich dieses erst schwach blau oder violett, bei längerem Kochen wurde es rot. Der Auszug wurde heiß filtriert, das Filtrat war rot und nahm beim Erkalten eine blaue Farbe an, der rötliche Filterrückstand wurde in kürzester Zeit blau.

Wie früher erwähnt, hatte schon Molisch[4] darauf hingewiesen, daß der rote gekochte Extrakt von Rotkraut bei Abkühlung blau wird. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen stimmen nun für gewisse Temperaturen mit diesem Befunde überein, doch stellte es sich heraus, daß das Auftreten der roten und blauen, ja auch einer violetten Färbung der gekochten Rotkohlauszüge nicht nur von der Einwirkung von Temperatur sondern auch vom Licht abhängig ist. Die wässerigen Anthokyanextrakte von *Brassica oleracea* hatten in den 5- 10- und 15°-Kammern im Licht eine blaue Farbe, mit zunehmender Temperatur trat Rot auf. Dieses Rot wurde um so intensiver, je höher die Temperatur stieg, es zeigen daher die

[1] Portheim u. Scholl, 1908, p. 480.

[2] Fitting, l. c., p. 87.

[3] Przibram, 1913, p. 164.

[4] Molisch, 1889, p. 19, Fußnote.

Extrakte der 20- bis 30°-Kammern eine zunehmende Rötung, bei 35° und 40° trat die rote Färbung meist am ausgeprägtesten hervor. In zahlreichen Fällen ließ sich bei den Extrakten der 5- und 10°-Kammer ein roter Schein beobachten. Ob niedrige Temperatur ebenso wie höhere ein Auftreten der roten Farbe zur Folge hat, ließ sich leider nicht feststellen, da mir niedrigere konstante Temperaturen als 5° nicht zur Verfügung standen.

Bei einzelnen Versuchen wurden einige der in der 5- und 40°-Kammer und im Arbeitsraum bei Zimmertemperatur am Fenster aufgestellten Extrakte durch einen Pappendeckelsturz verdunkelt. Alle diese Extrakte waren röter als die gleichzeitig am Licht aufgestellten.

Unter Senebier'sche Glocken, welche mit Kaliumbichromat-, respektive Kupferoxydammoniak-Lösungen gefüllt waren, gebrachte wässerige Extrakte des Farbstoffes aus Rotkrautblättern zeigten in blauem Licht dem gelben gegenüber eine stärkere Blaufärbung.

Die durch Kochen mit 75% Alkohol erzielten Auszüge des Rotkrautfarbstoffes waren rot mit einem schwachen blauen Schein. Der Filterrückstand war rot und erst nach längerer Zeit färbte sich das Filter vom Rand aus blau. Diese alkoholischen Extrakte verhielten sich ganz verschieden von den wässerigen. Eine auffallende Erscheinung war eine Abnahme der Färbungsintensität bei niedrigen Temperaturen. Die schwächste Färbung konnte man in einem Raum, in dem eine Temperatur von −8 bis −15° erreicht wurde, beobachten. Wurden diese lichtrosa Ektrakte gekocht, so färbten sie sich alsbald intensiv. Die Beobachtung der Farbennuancen alkoholischer Extrakte wurde durch auftretende starke Niederschläge und Trübungen sehr erschwert. Am stärksten waren die Niederschläge bei niedrigen Temperaturen, und zwar bei 5°. Höheren Temperaturen ausgesetzte Lösungen wurden trüb, mit zunehmender Temperatur nahm die Trübung ab, in manchen Fällen waren die Extrakte bei 40° klar.

Die Blaufärbung bei den alkoholischen Extrakten war nie sehr intensiv. Die günstigste Temperatur für das Auftreten des Blau war zwischen 10 bis 25°, von da an trat das Rot stärker hervor. In zwei Fällen (von 6 Versuchen) war die stärkste Blaufärbung bei 5°, nahm dann gegen 40° ab. Wie bei den wässerigen Extrakten war das Blau auch hier im Dunkeln schwächer. Auch im Licht der stärker und schwächer brechbaren Strahlen entsprach das Resultat dem bei den wässerigen Extrakten gefundenen, indem die unter blauen Glocken befindlichen Extrakte stets blauer waren als die unter gelben Glocken.

Ein Farbstoffextrakt, der durch Einlegen der Rotkohlblätter in 75% Alkohol gewonnen wurde, verhielt sich bei 5° Zimmertemperatur und 40° ebenso wie der durch Kochen erzielte Auszug. Das stärkste Blau trat bei Zimmertemperatur auf, bei 5° war die Lösung entfärbt und der Extrakt der 40°-Kammer wies die intensivste Rötung auf. Die Unterschiede waren, trotz der im Vergleich zu den Kochextrakten geringen Farbintensität, sehr deutlich.

Die Farbstofflösungen waren gegen hohe Temperaturen sehr resistent. Nur bei einem Versuche mit alkoholischen Extrakten, welcher besonders lange währte, konnte nach 10 Tagen bei den höchsten Temperaturen, also bei 35 und 40°, eine Bräunung der Lösungen festgestellt werden. Es hat sich wohl hier um eine Zerstörung des Farbstoffes gehandelt.

Molisch's[1] Versuchsergebnisse konnten beim Kochen der blauvioletten oder blauen wässerigen Rotkrautextrakte in einer Eprouvette über einer Bunsenflamme und beim nachherigen Abkühlen derselben in fließendem Wasser bestätigt werden, indem die Lösungen im ersteren Falle rot wurden, während sie im zweiten Falle alsbald ihre ursprüngliche Färbung wieder annahmen. Auch die schwach gefärbten alkoholischen Extrakte niederer Temperaturen färbten sich beim Kochen intensiv rot und kehrten beim Erkalten wieder zur früheren Intensität der Farbe zurück. Die Farbenumschläge der wässerigen und alkoholischen Extrakte waren also reversibel.

Wurden die Lösungen aus den Kammern mit höherer Temperatur in solche mit niedrigerer gebracht oder umgekehrt, so nahmen sie die der nunmehrigen Temperatur entsprechende Farbennuance an oder

[1] Molisch, 1889, p. 19 Fußnote.

es wurde ein ähnlicher Ton erreicht. Es trat also bei den roten wässerigen Lösungen aus der 40°-Kammer in der 5°-Kammer Blau auf, während die blauen aus der 5°-Kammer bei 40° röter wurden.

Die Farbe der bei —15 und +5° erhaltenen schwach gefärbten alkoholischen Extrakte nahm bei 40° bedeutend an Intensität zu.

Die in der 5 und 40°-Kammer im Dunkeln befindlichen wässerigen und alkoholischen Extrakte schienen, ins Licht gebracht, eine blauere Färbung anzunehmen, während die belichteten Extrakte, ins Dunkle versetzt, eine rötere Färbung zeigten.

Matthiola incana.

Die wässerigen Extrakte der rotvioletten Levkojenblüten waren beim Kochen grellrot, beim Erkalten wurden sie rot mit bläulichem Schein. Obzwar die Farbenunterschiede der Extrakte bei den verschiedenen Temperaturen nicht sehr deutlich waren, ließ sich doch feststellen, daß im großen und ganzen auch hier bei den wässerigen Extrakten höhere Temperatur eine Abnahme des Blau zur Folge hatte. Im Dunkeln aufbewahrt, waren die Lösungen mitunter röter als im Licht, doch hatten sie in manchen Fällen auch die Farbe der Lichtextrakte.

Die alkoholischen Extrakte waren beim Kochen tiefrosa und enthielten Blau, beim Erkalten ging die Intensität der Färbung zurück und das Blau nahm ab. Bei niedrigen Temperaturen waren diese Levkojenauszüge rosa, schwach gefärbt, mit zunehmender Temperatur stieg die Intensität der Färbung. Die günstigsten Temperaturen, bei denen Blau in den Lösungen zum Vorschein kam, scheinen bei 25 bis 30° zu liegen, bei höherer Temperatur waren die Lösungen röter.

Im Dunkeln waren auch die schwächsten Färbungen bei 5°, die Lösungen waren röter als die entsprechenden Lichtextrakte.

Paeonia sp.

Die durch Kochen gewonnenen dunkelroten *Paeonia*-Extrakte wurden beim Erkalten dunkelrosa mit Blau. Auch hier konnte, wie bei den Rotkraut- und *Matthiola*-Extrakten, ein Verschwinden der blauen Farbe bei höheren Temperaturen wahrgenommen werden. In die 40°-Kammer ins Dunkle gebrachte Extrakte aus der 5°-Kammer und ins Licht bei 40° gestellte Auszüge aus der 10-, 15- und 20°-Kammer waren röter als die Kontrollösungen. Umgekehrt enthielten die aus der 25-, 30- und 35°-Kammer in die 5°-Kammer ins Licht und aus der 40°-Kammer ins Dunkle übertragenen Lösungen mehr Blau als die entsprechenden Lösungen der andern Kammern. Auffallend war bei diesen Extrakten von *Paeonia* die geringe Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen; am fünften Tag nach der Aufstellung wurden die im Licht und Dunkeln aufgestellten Extrakte der 40°-Kammer schon bräunlich, am zehnten Tag waren auch die Extrakte der 30°-Kammer schon braunrot. Unter Glocken mit Kupferoxydammoniak waren die Extrakte blauer als unter Glocken mit Kaliumbichromat. Manche wässerige Extrakte aus *Paeonia*-Blütenblättern waren abgekühlt rot mit gelbem Stich oder gelblich mit schwachem rosa Ton.

Die alkoholischen Extrakte waren beim Kochen dunkelrot, mitunter mit einem bläulichen Schein, beim Erkalten nahmen sie eine lichte gelbrosa Färbung an. Bei diesen Extrakten nahm von 25° an das Rot zu, das Blau ab. Die Lösungen in der 5°-Kammer waren im Dunkeln röter als im Licht. Am zehnten Versuchstage schienen auch hier die Extrakte der höheren Temperaturen bereits eine Schädigung erlitten zu haben. Die Versuche mit verschieden brechbarem Licht gaben nach zehntägiger Versuchsdauer kein deutliches Ergebnis.

Rosa centifolia.

Bei den wässerigen Kochextrakten der Rose trat wieder die Erscheinung auf, die schon bei den früheren Versuchspflanzen beobachtet werden konnte; die beim Kochen roten Lösungen nahmen beim Erkalten einen blauen Ton an. Die Extrakte waren gegen höhere Temperaturen ganz besonders empfindlich

und wurden braun, respektive gelbbraun. Bei der Prüfung der gelbbraunen Extrakte aus der 35- und 40°-Kammer auf Anthokyan vermittels verdünnter Kalilauge und Salzsäure erhielt man nur eine schwache Reaktion oder sie blieb aus.

Bei einem Versuche, bei dem die Extrakte aus den Kammern mit höheren Temperaturen in die 5°-Kammer gestellt wurden, konnte beim Auszug der 25°-Kammer noch ein entsprechender Farbenumschlag konstatiert werden, während die Lösungen der 30 bis 40°-Kammer nicht mehr in normaler Weise reagierten. Trotz dieser großen Empfindlichkeit wässeriger Extrakte aus den Blütenblättern der Rose ließ sich auch hier die mit steigender Temperatur abnehmende Fähigkeit, Blau zu entwickeln, feststellen.

Bezüglich des Verhaltens dieser Lösungen im Dunkeln ließ sich kein einwandfreies Resultat erzielen.

Die durch Kochen mit 75% Alkohol erzielten roten oder auch Blau enthaltenden Extrakte verhielten sich beim Erkalten nicht gleich. So erhielt ich lichtere oder dunklere rosa Extrakte mit etwas Blau oder auch braunrosa, die sich später in Gelb mit rosa Stich umwandelten, oder schließlich hellgelbe. Die rosa Extrakte nahmen mit zunehmender Temperatur eine intensivere Färbung an und das Blau ging zurück. Bei höheren Temperaturen (30 bis 40°) nahmen die Lösungen bald einen bräunlichen oder gelblichen Ton an. Bei gelben Extrakten beschränkte sich der ganze durch erhöhte Temperatur erzielte Erfolg nur auf eine Steigerung der Intensität. Umkehrversuche führten zu analogen Resultaten wie die mit wässerigen Extrakten.

Syringa persica.

Der beim Kochen gelblich-rosa oder rosa gefärbte, wässerige Extrakt von *Syringa* war beim Erkalten schmutzig rötlichviolett. Bis zu 25° nahm Rot zu, dann tritt eine Entfärbung in Gelbrosa oder Gelbbraunfärbung ein. Im blauen Licht war die Lösung dunkler rosa als im gelben Licht.

Der alkoholische Auszug war beim Kochen rosa oder violett, beim Erkalten bräunlich gelb, mit einem rötlichen Schein. Von 15 bis 40° konnte eine Intensitätszunahme der Färbung, welche immer mehr von Rötlichbraungelb in Gelb, Braungelb, respektive Grünlichbraungelb überging, konstatiert werden. In blauem Licht hatte die Lösung eine intensivere gelbe Farbe als im gelben.

Iris germanica.

Der wässerige Extrakt aus Petalen von *Iris germanica* ist beim Kochen dunkelrot, beim Abkühlen blau oder blauviolett. Die Färbung ist am intensivsten bei 5 bis 20°, von da an verschwindet das Blau immer mehr und bei den höchsten Temperaturen werden auch die am meisten Rot enthaltenden Extrakte erzielt. Auch Verdunklung hat ein Verschwinden des Blau den im Licht aufgestellten Kontrollösungen gegenüber zur Folge, am deutlichsten trat dies bei den in Zimmertemperatur aufgestellten Auszügen zutage.

Auf die Ursache des Farbenunterschiedes zwischen Licht- und Dunkelextrakten weisen Versuche bei Zimmertemperatur hin, welche mit Blütenauszügen unternommen wurden, die einerseits direkt am Fenster dem Lichte ausgesetzt wurden oder in einem Licht geringerer Intensität zur Aufstellung gelangten und die andererseits unter Senebier'schen Glocken mit Kaliumbichromat oder Kupferoxydammoniak kamen. Die Lösungen hatten in starkem Licht eine blaue, in schwachem Licht eine violette Farbe, unter den blauen Glocken waren sie viel blauer als unter den gelben. Die Wirkung von weißem und blauem Licht einerseits und von rotem Lichte und Dunkelheit andererseits war die gleiche.

Die in Alkohol gekochten *Iris*-Blüten gaben einen dunkelroten Extrakt, der mehr Blau enthielt als der wässerige Extrakt. Beim Erkalten waren die Auszüge rosa mit blauem Schein, mit zunehmender Temperatur bis zirka 25° stieg die Intensität der Färbung, von da ab begann die Blaufärbung zu verschwinden und die Lösungen färbten sich allmählich gelbrosa. Auch hier war die stärkste Blaufärbung bei Zimmertemperatur im Licht; daß dies mit der direkten Einwirkung des Lichtes in Verbindung zu bringen

ist, geht daraus hervor, daß die im gleichen Zimmer im Schatten gehaltenen alkoholischen Lösungen mehr rosa waren, als die am Fenster dem Licht ausgesetzten. Auch im Dunkeln enthielten die Lösungen weniger Blau als die im Licht befindlichen. Waren diese letzteren gelbrosa oder bräunlich, so war die Intensität der Färbung im Dunkeln eine größere. In verschiedenfarbigem Lichte war eine Förderung des Blau unter Glocken, die eine Kupferoxydammoniaklösung enthielten, festzustellen.

Centaurea cyanus.

Das Wasser färbt sich beim Kochen der Strahlenblüten von *Centaurea cyanus* rötlich, abgekühlt nimmt die Lösung eine sehr schwach rosa oder gelbrosa Farbe, die auch etwas Blau enthalten kann, an.

Die schwach rötliche Färbung war aber nur bis zu Temperaturen von 25° zu beobachten, bis zu welcher Temperatur freilich die Intensität der Färbung stieg, von da ab waren die Lösungen gelblich.

Da die Farbintensitäten der vorerwähnten Extrakte nur sehr geringe waren, so setzte ich Salzsäure zu, wodurch eine starke Rötung erreicht wurde. Auch bei diesen Lösungen war von 25° an eine Veränderung der Farbe zu konstatieren.

Bei niedrigen Temperaturen licht rosa oder gelblich rosa tingierte alkoholische Kornblumenauszüge verfärbten sich mit zunehmender Temperatur allmählich in Gelb.

In der Eprouvette gekocht, werden wässerige gelblich rosa Lösungen des Kornblumenfarbstoffes rosa, alkoholische, fast farblose Extrakte werden dunkler rosa mit einem blauen Stich; in kaltem Wasser abgekühlt, kehrt die frühere Farbe und Intensität bei beiden Auszügen rasch wieder zurück.

Gentiana acaulis.

Die gekochten Rot enthaltenden Wasserextrakte von *Gentiana acaulis*-Blüten nahmen beim Filtrieren eine graublaue Färbung an, die sich dann, je nach der Temperatur, der die Extrakte ausgesetzt wurden, veränderte. Bis 25° hatten sie eine schön blaue Farbe, von da ab kam Rot hinzu. Temperaturen von 40° hatten eine Entfärbung zur Folge, die Lösungen waren grauviolett und gaben keine Anthokyanreaktion mehr. Bei längerer Versuchsdauer trat auch bei niedrigeren Temperaturen, selbst schon bei 20°, eine Entfärbung in Grau ein. Bei einem Versuche mit Extrakten aus der 5-, 10-, 15- und 20°-Kammer, die am dritten Tag nach der Versuchsaufstellung in die 30°-Kammer gebracht wurden, zeigte sich der der höheren Temperatur entsprechende Farbenumschlag. Im Dunkeln scheint sich die ursprüngliche Farbe längere Zeit zu halten, denn ich konnte selbst bei längerer Versuchsdauer im Dunkeln noch eine Blaufärbung wahrnehmen in Fällen, wo im Licht bereits ein Umschlag in Grau oder Gelb stattgefunden hatte. Versuche in farbigem Licht ergaben entweder keinen Unterschied oder kein einwandfreies Resultat.

Bei zwei Versuchsreihen mit alkoholischen Extrakten war die Farbe der Lösungen bei 5° grünlichgelb, mit zunehmender Temperatur ging die Grünfärbung zurück. Im Dunkeln erhielt sich die grünliche Farbe selbst dann, wenn im Licht die Lösung bereits einen gelben oder bräunlichen Ton angenommen hatte. Eine Versuchsreihe stimmte mit den eben mitgeteilten Ergebnissen nicht überein, hier war am ersten Tage nach der Aufstellung bei höheren Temperaturen (25 bis 40°) das Auftreten eines violetten Tones zu beobachten, 5 Tage später waren alle Lösungen gelblich oder bräunlich. Auch beim Dunkelversuch fehlte die grünliche Färbung.

Viola odorata.

Die wässerigen Extrakte sind beim Kochen rotviolett, beim Erkalten blauviolett. Mit steigender Temperatur nimmt das Rot zu, es scheint bei 5 bis 15° die günstigste Temperatur für die Blaufärbung zu sein und hiebei auch die Konzentration eine Rolle zu spielen. Bei höheren Temperaturen (von zirka 30° an) findet Verfärbung in Graublau, Grünlichblau, Braun und Gelb statt.

Alkoholische Extrakte, beim Kochen rotviolett, werden beim Erkalten lichter. Mit zunehmender Temperatur wird die Färbung intensiver, das Rot nimmt zu, doch werden höhere Temperaturen, von 30° an, schlecht ertragen, es tritt Braunfärbung auf.

Dahlia sp.

Destilliertes Wasser färbt sich, wenn in demselben braunrote Georginenblüten gekocht werden, erst gelblich, später dunkelrot mit gelblichem Stich. Das Filtrat dieses Extraktes wird in kaltem Wasser abgekühlt gelblich, die Intensität der Färbung geht zurück. Neuerlich gekocht, tritt die intensiv rote Farbe mit gelbem Ton wieder auf.

Die Farbe der gekochten alkoholischen Extrakte ist rot mit blauem Ton. Beim Abkühlen nimmt die Intensität der Farbe stark ab, die Auszüge erscheinen nun hellviolett. Solche Lösungen werden wieder erwärmt dunkelviolett und nehmen eine um so rötere Farbe an je länger gekocht wird.

Versuche mit lebenden Pflanzen.

Im Anschlusse an die Beobachtungen über Farbstoffextrakte wollte ich auch Untersuchungen an lebenden, gefärbten Pflanzenteilen durchführen, doch zeigte es sich hier, daß die Feststellung eventueller Farbenunterschiede oft äußerst schwierig und erst nach genauestem, häufigem Vergleich mit den Kontrollpflanzen möglich ist. Außerdem scheinen manche Pflanzen die höheren Temperaturen, die Einwirkung konstanter Temperaturen und sonstige Bedingungen unserer Versuchsanstellung nicht zu vertragen. Es kommt daher diesen Versuchen mit lebenden Pflanzen nur der Charakter von Vorversuchen zu, bis es gelingen wird, die richtige Methode zur Kultur der Pflanzen in unseren Thermostaten ausfindig zu machen.

Ich verwendete Blüten und Blütenstände teils abgeschnitten, teils an eingetopften Pflanzen. Ferner wurden Keimlinge von Rotkraut zu den Untersuchungen benützt. Es wurde dafür gesorgt, daß den Pflanzen genügend Wasser zur Verfügung stand. Töpfe und Gläser mit den Versuchspflanzen wurden auf Tassen gestellt, die mit Wasser gefüllt waren und über das Ganze ein Sturz gestülpt.

Syringa persica.

Die Infloreszenzen mit grünlichen Knospen wurden in Gläsern mit Wasser in den Kammern von 5, 10, 25 und 30° aufgestellt. Vier Tage nach der Aufstellung waren die sich entfaltenden Blüten bei 5 und 10° innen bläulichviolett gefärbt, während in den Kammern mit höheren Temperaturen die Blüten stark entfärbt, fast weiß waren.

Rosa canina.

Zweige mit eben aufgehenden Knospen von *Rosa canina* kamen in die 5-, 15- und 25°-Kammer. Nach zwei Tagen waren die Blüten, die einer Temperatur von 5° ausgesetzt worden waren, dunkelrosa, fast rot; ganz junge, eben erst entfaltete Blüten zeigten die intensivste Rotfärbung. Bei 15° hatten die Blüten eine lichtere rosa Farbe als bei 5°, in der 25°-Kammer waren sie noch lichter. Die stärkste Rotfärbung beobachteten wir in den 15- und 25°-Thermostaten auch an den jüngsten Blüten.

Iris germanica.

Abgeschnittene Infloreszenzen kamen in wassergefüllte Behälter. Versuche bei 5, 10, 15 und 25°. In der 5- und 10°-Kammer waren die Blüten tiefer blau als die Blüten der Freilandpflanzen; bei 15 und 25° waren die Blüten lichter als bei den niedrigeren Temperaturen und rötlicher.

Centaurea caynus.

Abgeschnittene Blütenstände von *Centaurea* wurden in die 5-, 15-, 25- und 30°-Kammer gestellt. Bei 5 und 15° waren sie am zweiten Tage nach der Aufstellung tiefblau, bei 25° etwas, bei 30° gänzlich entfärbt. Zwei Tage später waren nur noch die Blüten der 5°-Kammer tiefblau, alle anderen Blüten hatten die Farbe verloren.

Myosotis.

Zu den Versuchen wurden Topfpflanzen und abgeschnittene Infloreszenzen verschiedener *Myosotis*-Formen verwendet.

Das dunkelste Blau beobachtete ich an Blüten, deren Infloreszenzen bei 10 oder 15° gehalten wurden. Die Blüten der 5°-Kammer waren hellblau, es scheint, daß sie hier mitunter auch einen röteren Farbenton annehmen. Bei höheren Temperaturen (25, 30°) ist die Tendenz vorhanden, rosa, beziehungsweise weiße Blüten zu entwickeln. Die bei 5, 10 und 15° erzielten Resultate sind den Versuchsergebnissen Molisch's[1] mit *Myosotis dissitiflora* insoferne ähnlich, als auch hier 10 bis 15° die günstigsten Temperaturen für die Ausbildung blauer Blüten waren.

Viola odorata.

Durch Temperaturunterschiede hervorgerufene Farbenveränderungen der Blüten waren bei Veilchen nur sehr schwer zu konstatieren, da nur ganz geringe Differenzen in der Färbung bei meinen Versuchen erreicht werden konnten. Nach meinen Erfahrungen scheinen die Veilchenblüten bei 5° das meiste Rot in der Farbe zu enthalten; mit zunehmender Temperatur sind sie mehr blau, freilich auch lichter gefärbt.

Brassica oleracea (capitata).

Samen von Rotkraut wurden auf Keimschalen ausgesät. Die 3 bis 4 *cm* hohen Keimlinge wurden in Schalen, die mit Fließpapier ausgelegt waren, gebracht und das Ganze mit einem Glassturze bedeckt. Die Aufstellung erfolgte in den Kammern von 5, 15, 25 und 30°. Die Hypocotyle dieser Keimlinge waren zur Zeit des Versuchsbeginnes schwach rotviolett, an der Nutation dunkler gefärbt. Später hatten die Hypocotile der Keimlinge aus der 5°-Kammer eine hell-rotviolette, die der 15°-Kammer eine dunkel blauviolette, die der 25°-Kammer eine dunkel rotviolette, die der 30°-Kammer eine viel heller rötliche Färbung.

Nach dieser kurzen Mitteilung über die an lebenden, gefärbten Pflanzenorganen beobachteten Farbveränderungen kehre ich nun zur Besprechung meiner Untersuchungen über die Anthokyanauszüge zurück.

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die untersuchten Farbstoffextrakte auf gleiche Temperatur- und Lichteinwirkungen in verschiedener Weise reagieren und daß auch das Lösungsmittel auf die Art der Reaktion von Einfluß ist.

Vergleicht man die Farbenunterschiede, die bei den höchsten und niedrigsten angewendeten Temperaturen erzielt wurden, also die nach längerem Kochen und nach Abkühlen bei 5° und Zimmertemperatur auftretenden Farbennuancen,[2] so fällt vor allem auf, daß alle meine Wasserextrakte während des Kochens Rot in verschiedenen Nuancen und Intensitäten enthalten, während bei den abgekühlten Farbstofflösungen Blau hinzukommt (Rotkohl, *Matthiola*, *Rosa*, *Syringa*, *Iris*), oder an Intensität zunimmt (*Viola*), das Rot kann sogar gänzlich verschwinden (Rotkohl, *Iris*, *Gentiana*), doch können diesbezüglich große Differenzen beobachtet werden, wie bei den Extrakten von Rotkraut, *Iris* und *Gentiana* auf der einen und *Matthiola* auf der anderen Seite. Bei den ersteren können reinblaue Färbungen erreicht werden, bei den letzteren herrscht das Rot stets vor. Die abgekühlten Farbstofflösungen der *Centaurea*-Strahlenblüten nahmen einen rosa oder gelblich-rosa Ton an, mitunter ist auch ein schwacher blauer Schein

---

[1] Molisch, 1905, p. 161.

[2] Beim Kochen nehmen die Extrakte manchmal zunächst Färbungen an, die dann in andere übergehen, bis schließlich ein Farbenton erreicht wird, welcher während des Kochens nun erhalten bleibt. Auch beim Abkühlen tritt in den Auszügen erst allmählich die für die betreffenden Temperaturen charakteristische Farbe auf, so zum Beispiel wird der wässerige, gekochte Rotkrautextrakt beim Erkalten erst rotviolett, dann blauviolett, endlich blau.

wahrzunehmen. Auch bei manchen Auszügen aus *Paeonia*-Blütenblättern fehlte das Blau. Der beim Kochen dunkelrote Extrakt aus *Dahlia*-Blüten wurde beim Abkühlen gelblich und war nur schwach gefärbt.

Obgleich die Alkoholextrakte eine rote Färbung beim Kochen hatten, unterschieden sie sich in den meisten Fällen deutlich in der Intensität und Nuance der Farbe von den Wasserextrakten. Bei einigen alkoholischen Auszügen war während des Kochens Blau vorhanden wie bei denen von Rotkohl, *Matthiola, Iris, Centaurea, Paeonia, Dahlia* und *Viola,* und zwar bei den fünf ersteren mehr als in den gekochten wässerigen Extrakten. Die Farbenintensität der abgekühlten Alkoholauszüge nahm, den gekochten gegenüber, stark ab und der blaue Ton der Rotkraut-, *Matthiola-, Iris-, Centaurea-, Paeonia-* und einiger Rosen-Extrakte wurde beim Abkühlen sehr abgeschwächt oder war überhaupt nicht mehr festzustellen. Bei Farbstofflösungen von *Paeonia, Rosa, Syringa* und *Centaurea* kam beim Erkalten zu der rötlichen oder rosa Färbung noch Gelb oder Braun hinzu, die von *Gentiana* waren grünlich gelb oder schmutziggelb gefärbt.

Aus dem Gesagten gehen auch zur Genüge die Differenzen zwischen abgekühlten Alkohol- und Wasserextrakten hervor.

Sehr verschieden war die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Anthokyanauszüge gegen hohe Temperaturen.

Sehr resistent sind die Wasser- und Alkoholextrakte von *Matthiola* und Rotkraut[1] und die alkoholischen Auszüge von *Paeonia,* weniger die Wasserextrakte von *Paeonia* und *Iris;* die Alkoholextrakte aus *Iris*-Blüten scheinen eine noch geringere Resistenz gegen hohe Temperaturen zu besitzen. Als empfindlich gegen höhere Temperaturen erwiesen sich die wässerigen und alkoholischen Blütenauszüge von *Rosa, Gentiana* und *Viola*; die alkoholischen Anthokyanlösungen von *Viola* sind vielleicht widerstandsfähiger als die wässerigen.

Auch in den Thermostaten verhielten sich die wässerigen und alkoholischen Anthokyanextrakte der verschiedenen Pflanzenarten gegen Temperatur und Licht nicht gleich. Der gleichen Temperatur ausgesetzt, unterschieden sich die einzelnen Auszüge, was den Farbenton, die Intensität der Färbung und die bei manchen abgekühlten Extrakten zu beobachtende gelbliche Farbe betrifft. Gemeinsam war allen wässerigen Farbstofflösungen, welche bei niedrigeren Temperaturen blau waren oder deren rote Farbe etwas Blau enthielt, daß bei höheren Temperaturen die Blaufärbung zurückgedrängt, die Rotfärbung dort, wo nicht ein Umschlag in einen gelblichen Ton eintrat, begünstigt war. Bei einigen dieser Auszüge war das Verschwinden des Blau von zirka 25° an deutlich erkenntlich, so bei *Matthiola, Iris, Centaurea, Gentiana,* während der Farbenumschlag bei den Extrakten der anderen Versuchspflanzen schon bei niedrigeren Temperaturen festzustellen war. Auf das Hervortreten des Rot sind wohl auch mitunter die niedrigsten Temperaturen von Einfluß (alkoholische und wässerige Rotkraut-, wässerige Veilchen-Extrakte).

In alkoholischen Lösungen, welche beim Kochen einen blauen Ton zeigten, scheint sich, wenn der Auszug einmal abgekühlt wird, das Blau bei Temperaturen über 25 oder 30° nicht mehr mit der ursprünglichen Intensität entwickeln zu können, auch hier verschwindet meist das Blau der Färbung bei höheren Temperaturen und es treten rötliche oder gelbliche Töne auf.

Erniedrigung der Temperatur hat ein Zurückgehen, Erhöhung der Temperatur eine Steigerung der Farbenintensität von Alkoholextrakten zur Folge.

Belichtete Wasser-, respektive Alkoholextrakte von Rotkraut, *Matthiola, Paeonia* und *Iris* enthielten mehr Blau als verdunkelte, welche daher röter waren. Die Blaufärbung der wässerigen Auszüge aus Enzianblüten konnte im Dunkeln noch zu einer Zeit beobachtet werden, zu der die Lösungen im Lichte schon eine Farbenveränderung in Grau oder Gelb wahrnehmen ließen. Wässerige und alkoholische

---

[1] Grafe (1906, p. 980) erwähnt die große Widerstandsfähigkeit des Rotkraut-Anthokyanextraktes gegen Wasserbadwärme und teilt ferner mit, daß der wässerige Farbstoffauszug der schwarzblauen *Ligustrum vulgare*-Beeren nach längerem Kochen die Alkalireaktion nicht mehr zeigt.

Auszüge von Rotkraut und *Iris* und wässerige von *Paeonia* hatten in blauem Licht eine blauere Färbung als im gelben Licht.

Alle diese Eigenschaften des Anthokyans respektive der Extrakte gefärbter Pflanzenorgane ermöglichen es dem Experimentator, durch Abänderung der Temperatur- und Lichtverhältnisse, jederzeit nach Wunsch blau, violett oder rot gefärbte Farbstofflösungen einer bestimmten Pflanzenart hervorrufen zu können.

An lebenden Pflanzen konnten leider noch nicht mit solcher Sicherheit mittels der angewandten Methode Farbenänderungen hervorgebracht werden, doch war auch hier die Tendenz, auf die Einwirkung gewisser Temperaturen mit der Annahme eines bestimmten Farbentones zu reagieren, ersichtlich.

Im Laufe der Untersuchungen konnte ich die Beobachtung machen, daß Kochextrakte der gleichen Pflanzenorgane nicht immer dieselbe Farbennuance hatten, und daß auch der Farbenton, den die Auszüge beim Abkühlen annahmen, mitunter etwas anders ausfiel, als erwartet werden konnte. Manchmal stimmten auch die Resultate einzelner Versuchsreihen in den Kammern mit konstanter Temperatur mit den Ergebnissen, welche ich bei der Mehrzahl der Versuche mit einer Pflanzenart erhalten hatte, nicht ganz überein. Ich vermutete nun, daß diese Differenzen in der Färbung und in den Farbenumschlägen auf die verschiedene Konzentration der Extrakte zurückzuführen sein dürften, die ja nicht mit gleich konzentrierten Lösungen gearbeitet werden konnte. Um Beweise für die Richtigkeit dieser Vermutung zu erlangen, wurden Versuche eingeleitet, bei denen die durch Kochen in Wasser gewonnenen Extrakte mit destilliertem Wasser verdünnt wurden. Molisch[1] und Fitting[2] haben die Ansicht ausgesprochen, daß Dissoziationsvorgänge beim Zustandekommen der Farbenänderungen pflanzlicher Auszüge beteiligt sein könnten, dieser Frage hoffte ich nun auch vermittels der Verdünnungsversuche näher treten zu können.

Versuche mit verdünnten Farbstoffextrakten.

Die zu diesen Untersuchungen verwendeten konzentrierten wässerigen Lösungen wurden im Verhältnis 1 : 1 und von 1 : 3 mit destilliertem Wasser verdünnt.

Brassica oleracea (capitata).

Bei 5°, 10° und 15° war in den verschieden konzentrierten Lösungen meist nur ein Unterschied in der Intensität der Färbung wahrzunehmen. Bei höheren Temperaturen hingegen nahmen die Lösungen umso früher einen röteren Ton an, je verdünnter sie waren, und zwar umso früher, je höher die Temperatur der Kammer war. Das Auftreten des roten Farbentones in schwach konzentrierten Auszügen war bei niedrigeren Temperaturen zu beobachten als der Umschlag in Rot in stärker konzentrierten Lösungen.

Viola odorata.

Bei wässerigen Lösungen aus Veilchen hatte ich schon früher gefunden, daß die Extrakte bei 10 bis 15° blau waren. Auch bei diesen neuen Versuchen zeigte es sich, daß bei diesen Temperaturen die am schönsten blau gefärbten Lösungen entstanden. Bei niedrigeren Temperaturen waren die Extrakte röter, auch bei höheren Temperaturen. Bei zirka 30° nahmen sie eine graublaue, gelbliche oder auch bräunliche Färbung an. Je verdünnter die Auszüge waren, umso mehr blau enthielten sie. Die verdünntesten Lösungen waren mitunter auch bei 5° hellblau.

---

[1] Molisch, 1889, p. 19, Fußnote, 21.

[2] Fitting, l. c., p. 98.

Matthiola.

Die konzentrierteren Extrakte waren rot mit schwachem blauem Schein, je weniger konzentriert sie waren, desto weniger intensiv war die Färbung, aber umso mehr Blau trat sofort bei Verdünnung mit destilliertem Wasser auf. Mit zunehmender Temperatur nahm in allen Konzentrationen die Blaufärbung ab, die intensivere Blaufärbung der schwächeren Konzentrationen den stärkeren Konzentrationen gegenüber blieb aber bestehen.

Durch Verdünnung der Wasserextrakte aus Rotkraut, Veilchen und Levkojen kam es also bei der gleichen Temperatur zu einer Farbenänderung.

Beobachtungen an Blüten, die behufs Extraktion des Farbstoffes gekocht worden waren, zeigten, daß die Entstehung des Farbenumschlages des Anthokyans vielleicht auch noch auf eine andere Ursache, als auf Temperatur- und Lichteinwirkung oder Verdünnung zurückzuführen ist.

Schon Molisch[1] erwähnt anläßlich seiner Untersuchungen über *Coleus Verschaffelti*, daß durch Kochen in Wasser grün gewordene Blätter dieser Pflanze beim Eintrocknen an der Luft tiefblauviolett werden, was nicht eintritt, wenn die Blätter in feuchter Luft oder in Wasser aufbewahrt werden.

In absoluten Alkohol eingelegte frische Blumenblätter von *Pelargonium zonale*, Rosen und Mohn werden fast farblos. Das gelöste Anthokyan wird in einen farblosen Körper übergeführt, die Anthokyankörper dieser Blätter behalten ihre Farbe (Molisch, 1905, p. 150, 151, 156).

Grafe[2] zog den Farbstoff der Blumenblätter von *Pelargonium zonale* mit absolutem Alkohol aus. Diese, nach Verdunsten des Alkohols trockenen, gelblichweißen Blätter wurden in kurzer Zeit an der Luft intensiv rotviolett, sie behielten aber tagelang ihre gelblichweiße Farbe, wenn sie in einen Exsiccator über Ätzkali gebracht wurden und dafür gesorgt wurde, daß die Luft im Exsiccator frei von Kohlensäure war.

Mir fiel es auf, daß Blüten von *Centaurea*, *Viola*, *Rosa* und *Paeonia* in Wasser oder Alkohol gekocht, beinahe oder gänzlich farblos wurden. Goß man die Extraktionsflüssigkeit ab, so nahmen die Blüten, im Becherglase oder auf Fließpapier zum Eintrocknen gebracht, neuerlich Färbungen an, die mitunter sehr intensiv waren.

Die Kornblumenblüten verfärbten sich in kochendem Wasser erst rosa, bei längerem Kochen schwach rosa oder weißlich. In Alkohol gekocht, trat an den Blüten erst ein vom normalen verschiedener blauer Ton auf, später waren sie schwach rosa tingiert oder entfärbt. Beim Eintrocknen wurden die mit Wasser behandelten Blüten blau und violett. Als das Wasser bei einem Kochversuche mit *Centaurea*-Blüten abgegossen und das Becherglas nun vorsichtig erwärmt wurde, färbten sich die am Boden des Gefäßes befindlichen Blüten violett und blau, während die Blüten, welche noch mit etwas Wasser in Berührung waren, Rosafärbung zeigten.

Die durch Kochen in Wasser oder Alkohol ganz oder fast farblos gewordenen Petalen von Rosen und Pfingstrosen nahmen beim Eintrocknen je nach der verwendeten Flüssigkeit verschiedene Färbungen an; die Wasserblätter waren intensiv rosa, die Alkoholblätter intensiv rotviolett.

Blaufärbung war an in Wasser gekochten, entfärbt gewesenen, eingetrockneten Blütenblättern von *Viola* zu beobachten, während an eintrocknenden Petalen, welche in Alkohol gekocht worden waren, eine blaue Färbung mit schwachem rötlichem Stiche zum Vorschein kam.

Diese Wahrnehmungen und die Angaben in der Literatur brachten mich auf den Gedanken, daß vielleicht auch durch Aufnahme oder Abgabe von Wasser Veränderungen der Anthokyanfarbe herbeigeführt werden könnten.

Eine ähnliche Annahme spricht Molisch[1] anläßlich des Befundes, daß der nach Eindampfen der durch Kochen von *Coleus*-Blättern erhaltenen gelblichen oder farblosen Flüssigkeit am Wasserbade

---

[1] Molisch, 1889, p. 21.

[2] Grafe, 1911, p. 774.

zurückbleibende Rückstand sich wieder blauviolett färbte, aus. Er sagt: »Speziell darauf gerichtete Untersuchungen werden vielleicht entscheiden, ob das Wiedererscheinen dieser Farbe auf einer Anhydridbildung des Anthokyanweiß, wie ich der Kürze halber das farblose Produkt nennen will, oder auf der Verflüchtigung beziehungsweise Dissoziation eines basischen Körpers oder auf anderen Ursachen beruht.«

Auch Fitting's[1] Beobachtungen an Alkohol- und Wasserextrakten von *Erodium*-Blüten scheinen für meine Anschauung zu sprechen. Beim Eindampfen des Alkoholextraktes erhielt Fitting einen violetten Rückstand, der in Wasser gelöst eine weinrote Farbe, welche später abblaßte, annahm. Die Wasserextrakte waren erst weinrot mit einem Stich ins Blaue, später rötlich, endlich farblos. Der beim Einengen dieser farblosen Flüssigkeit erzielte Rückstand hatte eine blauviolette Färbung. In wenig Wasser löste sich der Rückstand mit violetter Farbe, wurde mehr Wasser verwendet, so blaßte die Farbe über rosa ab.

Im Jahre 1913 ist in den Proceedings of the Royal Society eine Abhandlung erschienen, in der dem Wasser beim Auftreten und Verschwinden von Färbungen an Pflanzenorganen eine Rolle zugeschrieben wird. Die Verfasser dieser Abhandlung Keeble, Armstrong und Jones[2] berichten, daß sich Blütenblätter von *Matthiola incana* in Alkohol entfärben; in Wasser gebracht, nehmen sie die ursprüngliche Färbung wieder an, und zwar umso früher, je wärmer das Wasser ist. Ein ähnliches Wiederauftreten der Farbe ist, nach den genannten Forschern, auch an den Blüten anderer Pflanzen und an den gefärbten vegetativen Teilen mancher Gewächse zu beoaachten. Auch in 99% Alkohol + Zitronensäure entfärbten sich die purpurroten Petalen von *Matthiola*, so daß sie eine schwach blaßrote Farbe annahmen; nachher in destilliertes Wasser getaucht, trat die purpurrote Färbung bald auf.

Ob die Farbe zum Vorschein kommt oder verschwindet, hängt von dem Wassergehalte der Zellen ab; nach den genannten Forschern kommt es je nach der Menge dieses Wassers zur Aktivierung von Oxydasen oder von reduzierenden Stoffen.

Versuche über den Einfluß von Wasserentziehung und -zufuhr auf die Färbung der durch Wasser oder Alkohol extrahierten Stoffe.

Anthokyanhaltige Organe verschiedener Pflanzen werden für die Herstellung von Reagenzpapieren für alkali- und acidimetrische Untersuchungen verwendet.[3] Dies erfolgt in der Weise, daß Filtrierpapier mit Extrakten aus diesen Organen durchtränkt wird. Ich verwendete nun diese Methode für meine Zwecke. Filtrierpapierstreifen wurden in wässerige und alkoholische Auszüge aus Blüten, respektive Blütenblättern von *Centaurea cyanus, Paeonia* sp., *Rosa centifolia, Viola odorata, Dahlia* sp. und aus Blättern von *Brassica oleracea* (*capitata*) getaucht und darin längere Zeit belassen. Dann kamen die Papierstreifen auf eine Asbestplatte, unter der eine kleine Flamme brannte und wurden nun erhitzt, bis sie gänzlich trocken waren, wobei es öfters zu einer Versengung des Papieres kam.

Die mit wässerigem oder alkoholischem Extrakte von *Centaurea*-Blüten imprägnierten Papiere, welche beim Herausnehmen aus den Lösungen farblos waren, färbten sich in der oben beschriebenen Weise erhitzt alsbald rosa und violett.

Die Farbe des Cyaninalkalisalzes, das von Willstätter und Everest[4] aus Kornblumenblüten hergestellt wurde, nimmt in einer konzentrierten wässerigen Lösung in ein bis zwei Tagen an Intensität ab; in sehr verdünnter Lösung verschwindet die Farbe bald, beim Erwärmen sofort. Wird aber eine konzentrierte Lösung auf Fließpapier zum Eintrocknen gebracht und dem Sonnenlicht ausgesetzt, so ist die Farbe gegen den Einfluß von Licht und Luft sehr resistent.

---

[1] Fitting, l. c., p. 89, 91.

[2] Keeble, Armstrong und Jones, 1913, p. 309 bis 312, 317.

[3] Glaser, 1901, p. 123.

[4] Willstätter und Everest, 1913, p. 219.

Schwach schmutzig rosa tingierte Filtrierpapierstreifen aus Wasserextrakten von hellrosa gefärbten *Paeonia*-Blütenblättern wurden beim Erhitzen rosa, die gelblichen Papierstreifen aus den Alkoholextrakten nahmen eine violette Färbung an. Auch die nach dem Durchfiltrieren der wässerigen Lösung farblos gebliebenen Filter färbten sich auf der Asbestplatte rosa. Wurden die Filter nun über nicht zu heiße Wasserdämpfe gehalten, so blaßte die Farbe etwas ab und trat, wenn man die Papiere auf die Asbestplatte zurückbrachte, wieder stärker hervor. Das beim Filtrieren der alkoholischen Extrakte verwendete Papier (farblos oder Spur rosa) nahm beim Erhitzen eine schwach violette Farbe an, die nachher bei Zimmertemperatur blässer wurde.

Bei Versuchen mit braunroten Blüten einer *Dahlia* sp. war das Filter der wässerigen Auszüge gelblich, erwärmt färbte sich dasselbe rosa, dann grünlich, dann blau, schließlich violett. Die rosa tingierten Filter der alkoholischen Extrakte wurden beim Erwärmen blau, später violett. Filtrierpapierstreifen, welche zwei Tage in wässerigen und alkoholischen Lösungen verblieben waren, zeigten an den Partien, die aus der Flüssigkeit herausragten, eine blaue Färbung, während die eingetaucht gewesenen Partien der Wasserextraktpapiere graublau mit grünlichen Flecken, die der Alkoholextraktpapiere violett waren. Auf der Asbestplatte nahmen die graublauen Papiere über Grün und Blau eine violette, die Alkoholextraktpapiere eine dunkelviolette Farbe an. Mit wässerigen und alkoholischen Auszügen aus Georginenblüten durchtränkte Filtrierpapierstreifen wurden Temperaturen von 5, 10, 15, 20, 30, 35 und 40° C ausgesetzt. Die Wasserextraktpapiere waren stets lichter gefärbt als die Alkoholextraktpapiere. Die Farbe der Papiere bei 5 bis 20° enthielt viel Blau, am meisten bei 15°. Ein deutliches Zunehmen der Rotfärbung war von 25° an mit steigender Temperatur zu konstatieren.

Auf den blauen mit einem wässerigen Auszuge aus *Viola*-Blüten durchtränkten Filtrierpapierstreifen trat beim Erhitzen erst eine violette, dann eine graublaue Färbung auf, die, als das Papier einer geringeren Temperatur ausgesetzt wurde, an Intensität abnahm. Neuerlich erhitzt kam eine violette Färbung wieder zum Vorschein. Die Reihenfolge der Farben bei den farblosen mit einem alkoholischen Extrakte imprägnierten Papieren war beim Erhitzen: blau, violett, graublau. Zu ähnlichen Ergebnissen führten auch die Versuche mit den Filtern.

Das Verhalten der in den Thermostaten (5 bis 40°) aufgehängten Wasserextrakt- und Alkoholextraktpapiere war das Folgende: Das Rot wurde in der Farbe der Papiere bei 20 oder 25° stärker, oder es kam erst bei diesen Temperaturen zum Vorschein. Die Intensität der Färbung nahm von 5 bis 20° ab; am intensivsten tingiert waren die Papiere bei 25°, während die höheren Temperaturen ausgesetzten Streifen wieder schwächer gefärbt waren. Papiere der 40°-Kammer wiesen mitunter einen kräftigeren Farbenton auf, als die der 30 und 35-°-Kammer.

Die beim Herausnehmen aus den Wasser- und Alkoholextrakten von Rosenblättern rosa gefärbten Papierstreifen wurden beim Halten über die Flamme erst entfärbt, dann wieder rosa, schließlich intensiv violett tingiert. Bei den mit alkoholischen Extrakten behandelten Papieren ging nach längerem Erhitzen das Blau etwas zurück. Die Farbe der violett gewordenen Wasserextraktpapiere blaßt, wenn das Erhitzen sistiert wird, ab. Übrigens konnte man auch an den im Zimmer trocknenden Papieren erst eine Entfärbung, dann Violettwerden beobachten.

Über eine Versuchsreihe mit wässerigen und alkoholischen Extrakten aus Rosenblättern, bei der die Filtrierpapierstreifen in die Kammern mit konstanter Temperatur kamen, gibt ein Auszug aus dem Versuchsprotokolle Aufschluß. Die Angaben beziehen sich auf die Färbung der Papiere am achten Tage nach Beginn des Versuches.

Versuch, aufgestellt am 13./VI. 1913, beobachtet am 20./VI. 1913.

Wässerige Extrakte:	Alkoholische Extrakte:
5° sehr schwach blauviolett;	blauviolett, wenig Rot enthaltend, Färbung viel intensiver als bei dem Wasserextrakte.
10°	blauviolett, wie bei 5°.
15° schwächer gefärbt.	
20° beinahe farblos, gelblich;	blauviolett, mehr Rot als bei bei 5°, Intensität aber viel schwächer.
25° Rot mit wenig Blau, wieder intensiver gefärbt, Färbung lichter als beim Alkoholextrakt;	rotviolett, Intensität wieder stärker.
30° Intensität schwächer als bei 25°;	rotviolett, Intensität schwächer als bei 25°.
35° Intensität wie bei 30°, aber röter;	schwach rotviolett, Intensität schwächer als bei 30° und etwas röter.
40° Intensität wie bei 30°, aber noch röter;	noch röter als bei 30°, schwächere Intensität.

Am 25. Juni findet sich folgende Notiz im Protokolle:

Die Alkoholextraktpapiere sind dunkler tingiert als die Wasserextraktpapiere. Bei beiden Kategorien der Papiere sinkt die Intensität der Färbung von 5 bis 20°, bei 25° ist eine Steigerung der Intensität zu beobachten, dann nimmt sie bis 40° wieder ab.

Der Feuchtigkeitsgehalt betrug in oen Kammern: 5, 10, 15° zirka 80%, 20° zirka 70%, 25° zirka 50%, 30, 35, 40° zirka 40%.

Besonders viele Versuche unternahm ich mit Filtrierpapferstreifen, welche in Rotkrautextrakte getaucht wurden. Schon beim Filtrieren der Lösungen fiel es auf, daß sich die Filter nach dem Durchfließen der wässerigen Auszüge alsbald blau färbten, während sie rot blieben und sich nach längerer Zeit erst vom Rande aus blau tingierten, wenn alkoholische Extrakte verwendet worden waren. Erhitzte man die blauen Wasserextraktpapiere auf der Asbestplatte, so wurden sie violett bis rot, hielt man sie nun über Wasserdämpfe, so nahmen sie die ursprüngliche Färbung wieder an, und färbten sich, auf die erwärmte Asbestplatte zurückgebracht, wieder rötlich. Dieser Farbenwechsel ließ sich durch Erhitzen und durch Einwirkung von Wasserdampf beliebig oft wiederholen. Auf die Asbestplatte zum Trocknen gelegte rosa Alkoholextraktpapiere wurden erst blau, später rot.

In den Thermostaten aufgehängte feuchte Filtrierpapierstreifen zeigten nach beiläufig einer Stunde schon deutliche Veränderungen. Mit wässerigen Rotkrautauszügen imbibierte Papiere hatten bei 5, 10 und 15° eine blaue Farbe, bei 20° waren sie blauviolett, bei 25° rotviolett und in den Kammern mit noch höheren Temperaturen (30, 35, 40°) nahm die Rötung mit der Erhöhung der Temperatur zu. Die ursprünglich rosa gefärbten Alkoholextraktpapiere waren, Temperaturen von 5, 10 und 15° ausgesetzt, heller blau als die entsprechenden Wasserextraktpapiere. Bei höheren Temperaturen ausgesetzten Papieren war eine Zunahme des Rot festzustellen.

Wasserextraktpapiere, die in der 35- und 40°-Kammer eine rotviolette Färbung, und Alkoholextraktpapiere, welche in den beiden Kammern eine rötliche Farbe angenommen hatten, wurden in den 5°

Thermostaten übertragen. Am nächsten Tage waren die mit wässerigen Lösungen behandelten Papierstreifen ebenso gefärbt wie die von Anfang an der Temperatur von 5° ausgesetzt gewesenen Papiere, sie waren hellblau. Die Farbe der mit alkoholischen Rotkrautextrakten durchtränkten Papierstreifen der 35°- und 40°-Kammer enthielt nun bei 5° etwas mehr Rot als die der Kontrollpapiere, die etwas lichter blau waren als die Wasserextraktpapiere.

Aus zwei Versuchen, deren Resultate im nachfolgenden zusammengestellt sind, ist das Verhalten der Färbung bei verschiedenem Feuchtigheitsgehalte der Luft schön zu ersehen. Die Papierstreifen hingen in der 5°-Kammer, in der vermittelst eines Psychrographen ein Feuchtigkeitsgehalt von zirka 80% festgestellt wurde und in der 40°-Kammer, mit einem Feuchtigkeitsgehalte von zirka 40%, frei oder sie waren bei 5° in einem Exsiccator, bei 40° in einer feuchten Kammer untergebracht.

			Wasserextrakte	Alkoholextrakte von Rotkraut
			Ursprüngliche Färbung der Papiere: blau	rot
I. 40°	Beobachtung am Tage der Aufstellung	freihängend: rot		rot
		feuchter Raum: blau		blau
	Beobachtung nach 2 Tagen	feuchter Raum: blau mit roten Stellen, das Wasser war verdunstet		blau mit roten Stellen, Wasser verdunstet
II. 5°	Beobachtung am Tage nach der Aufstellung	freihängend: hellblau		hellblau
		Exsiccator: hellviolett		hellviolett
40°		freihängend: violett		violett
		feuchter Raum: hellblau		hellblau

Auch an den Papieren, welche mit Blütenextrakten durchtränkt worden waren, war der Einfluß des geringeren oder höheren Wassergehaltes der Luft auf die Färbung zu erkennen.

Versuche wurden unternommen mit Blütenauszügen von *Matthiola incana, Rosa centifolia, Viola odorata* und *Dahlia* sp.

		Wasserextrakte	Alkoholextrakte von *Matthiola*
		Ursprüngliche Färbung der Papiere: violett	violett
5°	freihängend:	tief violett	tief violett
	Exsiccator:	licht rötlich, am Rande stärker rot	licht rötlich, vom Rand aus stärker rot
40°	freihängend:	rot	rot
	feuchter Raum:	bläulich rot	bläulich rot

	Wasserextrakte	Alkoholextrakte von *Rosa*
5°	freihängend: brauviolett, schwache Färbung	blauviolett, intensiv gefärbt
5°	Exsiccator: rotviolett, stark entfärbt, noch mekr als die freihängenden Papiere	rotviolett, stark entfärbt
40°	freihängend: rot mit sehr wenig Blau	rot violett, schwache Intensität der Färbung
40°	feuchter Raum: zum Teil entfärbt, zum Teil blauer als die freihängenden Papiere	an manchen Stellen Intensität wie bei den frei hängenden Papieren, blauviolett, zum Teil entfärbt

		Wasserextrakt	Alkoholextrakt von *Viola*
5°	Beobachtung am 5. Tage nach der Aufstellung	freihängend: blau	blau
5°	Beobachtung am 5. Tage nach der Aufstellung	Exsiccator: violett	sehr hell, entfärbt
40°	Beobachtung am 5. Tage nach der Aufstellung	freihängend: violett, schwache Intensität	violett, schwache Intensität
40°	Beobachtung am 5. Tage nach der Aufstellung	feuchter Raum: blau, beiläufig wie bei 5° freihängend	blau, beiläufig wie bei 5° freihängend
5°	Beobachtung am 12. Tage nach der Aufstellung	freihängend: hellblau	violett (bei 10° blau)
5°	Beobachtung am 12. Tage nach der Aufstellung	Exsiccator: intensiv violett	zum Teil entfärbt, zum Teil violett, schwache Intensität
40°	Beobachtung am 12. Tage nach der Aufstellung	feuchter Raum: gelblich, sehr schwach tingiert	gelblich, stark entfärbt

Während die Veilchenpapiere am fünften Tage nach der Aufstellung deutlich einen Unterschied in der Färbung zwischen trocken und feucht gehaltenen Filtrierpapierstreifen erkennen ließen, waren nach längerer Versuchsdauer die Resultate nicht mehr so klar. Bei manchen Papieren, welche mit anderen Blütenextrakten imbibiert wurden, konnte aber noch lange nach der Aufstellung des Versuches eine auffallende Differenz zwischen freihängenden und im Exsiccator aufbewahrten Papieren festgestellt werden So war zum Beispiel nach einem halben Jahre bei Georginenpapieren noch Folgendes zu konstatieren:

Aufgestellt am 19./IX. 1913,
letzte Beobachtung am 27./III. 1914

	Wasserextrakte	Alkoholextrakte von *Dahlia* sp.
5°	freihängend: blau	blau
5°	Exsiccator: violett	violett

Die Resultate der Versuche über Veränderung der Färbung von Filtrierpapierstreifen, welche mit Anthokyanlösungen durchtränkt waren und der Versuche über die Farbenwandlung von gekochten Blüten-

blättern zeigten deutlich, daß die Aufnahme oder Abgabe von Wasser eine wichtige Rolle beim Zustandekommen der Farbentöne und der verschiedenen Farbenintensitäten spielt.

Es soll nun nochmals in Kürze auf die wichtigsten diesbezüglichen Ergebnisse hingewiesen werden.

Blüten und Blütenblätter von *Centaurea, Rosa, Paeonia* und *Viola* entfärbten sich beim Kochen in Wasser oder 75% Alkohol gänzlich oder beinahe vollständig und nahmen beim Eintrocknen wieder Färbungen an, die je nach dem Extraktionsmittel verschieden ausfielen.

Auf einer Asbestplatte erwärmte, mit Extrakten aus den gefärbten Organen unserer Versuchspflanzen imbibierten Filtrierpapierstreifen veränderten ihre Farbe.

Über Wasserdämpfen blaßte bei manchen dieser Papiere die durch Erhitzen hervorgerufene Farbe ab (*Paeonia*), bei anderen Papieren ging die beim Erwärmen angenommene Farbe verloren und es trat die ursprüngliche Färbung auf (Rotkraut); neuerlich erwärmt kam im ersteren Falle die frühere Intensität der Farbe, im letzteren Falle der früher beim Erhitzen erzielte Farbenton wieder zum Vorschein. Die Intensität der Farbe nahm auch bei einigen Papieren, welche nach dem Erwärmen im Zimmer liegen blieben, ab (*Paeonia, Rosa, Viola*). Das Auftreten der beim Erhitzen zustande gekommenen Farbenwandlung konnte mitunter auch beim Eintrocknen feuchter Papiere bei Zimmertemperatur beobachtet werden.

Während sich die mit Wasserextrakten von Veilchen imbibierten blauen Filtrierpapierstreifen beim Erhitzen violett und später bläulich färbten, tingierten sich die farblosen mit Alkoholextrakten von Veilchen behandelten Papiere nach Vertreiben des Alkohols erst blau und verhielten sich dann wie die Wasserextraktpapiere. Auf einer Asbestplatte erwärmte blaue Wasserextraktpapiere von Rotkraut wurden violett und rot, die Färbung von roten oder rosa, gleich behandelten Alkoholextraktpapieren ging erst in Blau, dann wieder in Rot über. Auch aus den Versuchen mit Papierstreifen, die mit Extrakten aus gefärbten Pflanzenorganen durchtränkt waren und in den Thermostaten aufbewahrt wurden, geht der große Einfluß des Wassers auf Ton und Intensität der Anthokyanfarbe hervor.

Wenn auch zwischen den Papieren der einzelnen Kammern mit konstanter Temperatur, welche nur Temperaturdifferenzen von 5 oder 10° und nur geringe oder gar keine Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalte aufweisen, nicht immer ein Unterschied in der Färbung mit der genügenden Schärfe zu konstatieren war, so war derselbe doch bei größeren Temperatur- und Feuchtigkeitsdifferenzen sehr deutlich zu sehen. Ganz besonders auffallende Verschiedenheiten in der Färbung waren an den Filtrierpapieren der 5°-Kammer (80% Feuchtigkeitsgehalt) und der 40°-Kammer (40% Feuchtigkeitsgehalt) zu beobachten. Daß diese Abweichungen in der Färbung hier nicht nur auf den großen Temperaturunterschied, sondern auch auf die Differenz im Feuchtigkeitsgehalte der Luft zurückzuführen sind, lehrten gleichzeitig im Exsiccator bei 5° und im feuchten Raum bei 40° aufgestellte Versuche (Rotkraut, *Matthiola, Rosa, Viola, Dahlia*). Die Papier waren im Exsiccator röter als die bei 5° freihängenden und im feuchten Raume blauer als die bei 40° frei exponierten.

In vielen Fällen wirkten also einerseits höhere Temperaturen und Wasserentzug, andererseits niedrigere Temperaturen und Wasseraufnahme in gleicher Weise, indem im ersteren Falle das Auftreten von Rot, im letzteren Falle das Auftreten von Blau begünstigt wurde.

»Der Alkohol bewirkt also ganz ähnliche Farbenänderungen wie die Wärme« sagt Fitting[1] bei Besprechung seiner Untersuchungen mit Alkoholextrakten von *Erodium gruinum* und *E. ciconium*; meine Beobachtungen sprechen dafür, daß dies auf der wasserentziehenden Wirkung des Alkohols beruht. Schon früher wurde darauf hingewiesen, daß abgekühlte wässerige Extrakte aus *Matthiola-, Iris-, Centaurea-, Paeonia-*, Rosen-Blüten und Rotkrautblättern mehr Blau enthalten als abgekühlte alkoholische Auszüge aus diesen Organen, während beim Erwärmen, resp. Kochen der Wasserextrakte der blaue Ton mehr oder weniger verschwindet.

Über den Einfluß von Temperaturerhöhung und -erniedrigung und von Wasseraufnahme und -abgabe auf die Veränderung der Färbungsintensität bei Extrakten und mit diesen imprägnierten Papieren und über

[1] Fitting, l. c., p. 89.

die Ursache dieser Erscheinung konnte ich mir vorläufig keine Klarheit verschaffen, dies soll weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Temperaturunterschiede, Lichteinwirkung, Verdünnung der konzentrierten wässerigen Lösungen und Verschiebungen des Wassergehaltes der Luft konnten einzeln oder kombiniert Farbenänderungen der Extrakte und imprägnierten Papiere hervorrufen.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob diese Faktoren auch für die Farbenwandlungen, die an lebenden Pflanzenorganen beobachtet wurden, verantwortlich gemacht werden können. Wie aus der in der Einleitung gegebenen Literaturzusammenstellung und aus meinen Versuchen hervorgeht, wirkte Temperaturerhöhung und -erniedrigung auf die gefärbten Organe verschiedener Pflanzen in verechiedener Weise ein.

Es wurden Fälle beschrieben, bei denen es den Anschein hat, als ob eine Erhöhung der Temperatur die Ursache der Farbenänderung wäre. Entfärbung (Blätter im Winter immergrüner Gewächse, Blüten und Petalen von *Myosotis alpestris, Myosotis* sp., *Primula sinensis, Viola alpestris, V. arvensis, Campanula trachelium, Centaurea cyanus, Syringa persica, Erodium gruinum, E. ciconium,* Wurzeln von *Salix rubra*) Schwächung der Färbungsintensität (*Rosa canina, Bellis perennis,* Rotkohl) und Rotfärbung, respektive Auftreten eines roten Tones im Blau (*Hibiscus mutabilis, Erodium gruinum, E. ciconium, Iris germanica*) wurde bei Temperatursteigerung beobachtet, es sind dies Veränderungen wie sie ähnlich an den Extrakten zu konstatieren waren.

Der Einwirkung von Temperaturerniedrigung werden auch Änderungen der Farbe zugeschrieben, wie ich sie unter solchen Bedingungen in manchen Fällen an wässerigen und alkoholischen Auszügen sah; so entfärben sich die Blüten von *Hibiscus mutabilis* und *Viola alpestris*; intensiver ist der Farbenton bei *Bellis perennis* und *Rosa canina*; an den Blättern immergrüner Gewächse, an den Wurzeln von *Salix rubra,* an den Keimlingen von *Brassica oleracea (capitata)* und an den Blüten von *Myosotis dissitiflora, Myosotis* sp., *Primula sinensis, Ipomoea Learii, I. rubrocoerulea* und *Viola odorata* tritt Rotfärbung auf, oder es kommt zu der ursprünglichen Färbung noch Rot hinzu; blau oder bläulich ist die Farbe der Blüten von *Myosotis alpestris, Erodium gruinum, E. ciconium, Viola arvensis, Campanula trachelium, Syringa persica, Iris germanica* und *Centaurea cyanus* und bei nicht zu niedrigen Temperaturen auch die der Blüten von *Myosotis* sp., *Viola alpestris* und die der Rotkrautkeimlinge.

Optimalen Beleuchtungsintensitäten, welche je nach der Pflanzenart verschieden sind, ausgesetzte Pflanzen haben meistens im Gegensatz zu den im Schatten oder Dunkeln gewachsenen Exemplaren eine schöne intensive Färbung, es sei hier nochmals auf die Beobachtungen von Sachs,[1] Askenasy,[2] Kerner[3] und Karzel[4] hingewiesen. Schatten- oder Dunkelpflanzen sind farblos oder schwächer tingiert als die Lichtpflanzen, die Intensität dieser Färbung ist davon abhängig, wie lang die verdunkelten Pflanzenorgane vorher belichtet wurden. Blüten von *Tropaeolum majus* können im Dunkeln den Farbenton verändern. Es gibt aber auch eine Anzahl von Pflanzen, welche im Licht und Dunkeln gleichgefärbte Blüten entwickeln.

Vom Licht ins Dunkle gebrachte Anthokyanextrakte zeigten wohl auch Farbenwandlungen, die sich aber von denen der lebenden Pflanzen unterschieden. Einige Auszüge veränderten freilich bei Belichtung und Verdunkelung die Farbe nicht, andere aber nahmen im Dunkeln einen röteren Ton an, der zum Verschwinden gebracht werden konnte, indem man die Extrakte wieder ins Licht übertrug.

Eine kombinierte Wirkung von Licht und Temperatur auf die Färbung von Pflanzen haben Mohl und Overton[5] angenommen. Bei manchen Extrakten, zum Beispiel bei den wässerigen Rotkrautauszügen

---

[1] Sachs, 1892, p. 179, 216, 218, 219, 229.

[2] Askenasy, 1876, l. c.

[3] Kerner, l. c., p. 364.

[4] Karzel, l. c., p. 348, 377.

[5] Mohl, l. c., Overton, l. c.

erhielt man durch Zusammenwirken von hohen Temperaturen mit Lichtentziehung die stärksten Rotfärbungen, durch Kombination von niedrigeren Temperaturen mit Belichtung die intensivsten Blaufärbungen.

Durch Strahlen verschiedener Wellenlänge kann die Färbung mancher Blüten beeinflußt werden (Klebs).[1] Wässerige und alkoholische Extrakte aus Rotkrautblättern und aus Blüten von *Iris germanica* und wässerige Lösungen des *Paeonia*-Blütenfarbstoffes nehmen unter Senebier'schen Glocken, welche mit einer Kupferoxydammoniaklösung gefüllt sind, eine blauere Farbe an als unter Glocken mit Kaliumbichromatlösung.

Über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit und der stärkeren oder geringeren Wasseraufnahme durch die Pflanze auf die Farbenwandlung gefärbter Organe finden sich in der Literatur einige Angaben.

Nach Literaturangaben von Buscalioni und Pollaci[2] und nach Combes[3] soll die Luftfeuchtigkeit bei der Bildung des Anthokyans beteiligt sein und Stahl[4] findet, daß ein feucht schattiger Standort die Entstehung bunter Blätter fördert.

Stahl führt Fälle an, bei denen ein und dieselbe Pflanze an verschiedenen Stellen Unterschiede in der Ausbildung des Anthokyans zeigte, je nachdem sich ihre einzelnen Teile in feuchterer oder trockenerer Umgebung befanden. So waren zum Beispiel Kannen von *Nepenthes melamphora*, welche auf dem feuchten Boden lagen, intensiv rot, die Kannen aber, die durch Emporklettern der Zweige in eine höhere Lage gebracht wurden, waren nur schwach rot gefärbt. Eine sehr starke Rotfärbung war auch nach einer Mitteilung des Grafen Solms an den Kannen der im botanischen Garten von Straßburg in feuchter Umgebung kultivierten *Nepenthes* zu beobachten, während die Kannen an einer helleren und trockeneren Stelle des Glashauses nur eine ganz schwache Färbung zeigten.[5]

Molisch[6] begoß Pflanzen von *Panicum variegatum, Pereskia aculeata, Tradescantia zebrina* und *Fuchsia* zum Teil in normaler Weise, zum Teil versorgte er sie nur mit wenig Wasser, so daß sie schwache Welkungserscheinungen zeigten. Die welken Pflanzen waren viel röter gefärbt als die normalen, besonders deutlich trat der Unterschied bei *Pereskia aculeata* und *Panicum variegatum* auf. Freilich bleibt es hier, wie Molisch betont, unentschieden, ob die intensivere Bildung des Pigmentes auf die geringere Wasserzufuhr, oder auf Störungen, welche durch den Wassermangel hervorgerufen wurden, beruht.

Eberhardt[7] fand, daß die Blätter von *Coleus Blumei* und *Achyranthes angustifolia* in einer trockenen Atmosphäre bedeutend mehr Anthokyan bilden als in normaler oder feuchter Luft. In der letzteren ist die Farbstoffbildung eine viel geringere als in normaler Luft.

Die rote Farbe der *Sempervivum*-Blätter kommt nach Klebs[8] bei Kultur in feuchter Luft nur schwach oder gar nicht zur Entwicklung. Hellgrüne Blätter von *Sempervivum Funkii* färben sich an einem hellen und trockenen Standorte rot.

Auch eine von Willstätter und Everest[9] beobachtete Erscheinung soll hier noch erwähnt werden, obzwar dieselbe vielleicht nicht auf dem Wasserverluste, den die Blüten erleiden, beruht. Die Blüten der Cichorie und der Kornblume verblassen beim Trocknen. Bei der Kornblume verschwindet die blaue Farbe aber hauptsächlich in den älteren Randblüten; jüngere Randblüten und beinahe alle Scheibenblüten behalten die Farbe.

---

[1] Klebs, 1906.

[2] Buscalioni und Pollaci, p. 86. Die Verfasser sind selbst der Ansicht, daß die Anthokyanbildung nach den bisherigen Erfahrungen nur indirekt mit der Feuchtigkeit in Beziehung steht.

[3] Combes, 1909, p. 278.

[4] Stahl, 1896, p. 173, 175.

[5] Stahl, 1896, p. 175.

[6] Molisch, 1890, p. 29, 30.

[7] Eberhardt, 1903, p. 114, 134, 149, 151.

[8] Klebs, 1906, p. 194, 268.

[9] Willstätter und Everest, 1913, p. 216.

Küster[1] bringt das Verschwinden der Saftmahle von *Viola arvensis* im Victoria-Warmhause des botanischen Gartens in München mit den veränderten Transpirationsverhältnissen in Zusammenhang und das gleichfalls von Goebel[2] beobachtete Verschwinden der blauen Farbe von *Viola alpestris* bei hoher Temperatur und Luftfeuchtigkeit ist vielleicht auch zum Teil auf den höheren Wassergehalt der Luft im Versuchsraume zurückzuführen.

Schließlich sei noch mitgeteilt, daß ich anläßlich von Vorversuchen reversible Farbenänderungen an Schnitten von gefärbten Pflanzenteilen durch Einbringen derselben in Kochsalzlösungen verschiedener Konzentration konstatieren konnte.[3]

Durch Eindampfen oder Verdünnung lassen sich Farbenänderungen der Wasserextrakte hervorrufen und auch die mit alkoholischen oder wässerigen Auszügen durchtränkten Filtrierpapiere verändern die Farbe durch Eintrocknen, Erhitzen oder Aufbewahren in einem feuchten Raume.

Alle erwähnten Faktoren können also einzeln oder in Kombination beim Zustandekommen der Farbenänderungen lebender Pflanzenorgane eine Rolle spielen. Diese Farbenwandlungen können reversibel sein oder aber, sie sind, was meistens der Fall zu sein scheint, einmal eingetreten, an demselben Organe nicht mehr rückgängig zu machen. Es ist möglich, daß in diesem letzteren Falle die angenommene Farbe fixiert wird, es kann aber auch sein, daß durch irgendwelche komplizierte Vorgänge in der Zelle eine Veränderung der Farbe, wenn die Pflanze neuen äußeren Einflüssen ausgesetzt wird, verhindert wird.[4] Übrigens waren auch bei den Anthokyanextrakten die Farbenumschläge nicht immer reversibel. So fiel es zum Beispiel auf, daß die rotvioletten Wasserextrakte von Veilchen, welche abgekühlt blauviolett wurden und beim neuerlichen Kochen in der Eprouvette eine blaue Farbe, der das Rot fehlte, annahmen, nun beim Abkühlen die Farbe nicht mehr in Blauviolett veränderten. Abermaliges Kochen dieses blauen Veilchenauszuges hatte einen Farbenumschlag in Grün zur Folge, ließ man den Extrakt erkalten, so kam die blaue Farbe wieder zum Vorschein. Aus diesen Reaktionen kann auf tiefgehende chemische Veränderungen in den Extrakten geschlossen werden.

Über das Zustandekommen der Farbenänderungen tingierter Pflanzenteile sind verschiedene Ansichten ausgesprochen worden,[5] trotzdem sind wir uns über die Ursache dieser so häufigen Erscheinung noch nicht völlig im Klaren und es ist uns unbekannt, ob die äußeren Faktoren hier mittelbar oder unmittelbar zu den Veränderungen führen; ja selbst über die Ursache der Farbenwandlung in den Extrakten und über die Frage, ob der Farbstoff selbst diese Wandlungen erfährt, oder ob er indirekt, erst durch Veränderung der mit ihm aus den Pflanzen extrahierten Stoffe beeinflußt wird, kann man vorläufig nichts mit Bestimmtheit aussagen.

Wenn trotz der komplizierten Verhältnisse und der mannigfaltigen, kaum zu übersehenden Bedingungen, welche beim Zustandekommen der Farbenänderungen von Extrakten eine Rolle spielen können, versucht werden soll, einige der Ursachen, die diese Reaktion veranlassen könnten, festzustellen, so geschieht dies bloß, um zu weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete anzuregen und durch Bestätigung, Richtigstellung oder Widerlegung der ausgesprochenen Vermutungen die Erforschung des Anthokyans zu fördern.

Welche Faktoren können nun hier in Betracht kommen?

Konzentration der Lösungen: Es wurde öfters auf den Unterschied der Färbung von Lösungen verschiedener Konzentration hingewiesen. Die Konzentration hat sicher eine große Bedeutung bei den

---

[1] Küster, 1908, p. 514.

[2] Goebel, 1908, p. 128 bis 130.

[3] Diese Versuche werden in unserer Anstalt weitergeführt.

[4] Bei Besprechung der Entfärbung wässerige Lösungen eines Cyaninalkalisalzes bemerken Willstätter und Everest (1913, p. 219), daß die Isomerisation durch die spezifische Wirkung eines anorganischen Salzes verhindert wird. »Wahrscheinlich wird in der Blüte das Farbsalz in analoger Weise durch Bestandteile des Zellsaftes geschützt.«

[5] Siehe die Literaturzusammenstellung auf p. 30 u. 31 [— u. —].

beobachteten Farbenerscheinungen, vermutlich durch Veränderung der Dissoziationsvorgänge und der Löslichkeitsverhältnisse.

Das Auftreten von Farbenänderungen, bei Verdünnung der Anthokyanlösungen mit destilliertem Wasser, wie sie bei Versuchen mit Levkojen, Veilchen und Rotkraut konstatiert werden konnten und wie sie Fitting[1] bei seinen Versuchen mit *Erodium*-Blüten erwähnt, spricht dafür, daß bei diesen Farbenwandlungen Dissoziationsvorgänge beteiligt sein dürften.

Lösungsmittel: Die Farbe der wässerigen Lösungen weicht von der der alkoholischen Extrakte ab. In vielen Fällen waren die Wasserextrakte blauer als die Alkoholextrakte. Beim Kochen der letzteren wurde ein Farbenton erreicht, bei dem das Blau wieder stärker hervortrat. Der bei Verwendung von destilliertem Wasser und 70%igem Alkohol auftretende Farbenunterschied kann auf Hydratations- und Solvatationsvorgänge zurückgeführt werden, es können aber auch andere Vorgänge wie Änderungen der Konzentration oder Löslichkeitsverhältnisse hierbei eine Rolle spielen.

Feuchtigkeit: Auf Hydratationsvorgänge sind wohl die Farbenveränderungen an Filtrierpapierstreifen, welche mit den Farbstoffextrakten durchtränkt wurden, zurückzuführen. Beim Erhitzen oder Eintrocknen nehmen diese Papiere eine rötere, beim Erkalten oder feucht gehalten, eine blauere Farbe an. Mit solchen Vorgängen hängen vielleicht auch die von Molisch[2] und Fitting[3] beim Eindampfen der Anthokyanextrakte und beim Auflösen des Rückstandes im Wasser beobachteten Farbenumschläge zusammen.

Licht: Bei den reversiblen Farbenänderungen der Anthokyanextrakte im Licht und im Dunkeln handelt es sich vielleicht um Zustandsänderungen, die mit den Erscheinungen der Phototropie, wie sie von Marckwald[4] und Stobbe[5] für verschiedene feste Substanzen beschrieben wurden, eine gewisse Ähnlichkeit besitzen. Aus den auf p. 12 u. 13 [510 u. 511] beschriebenen Versuchen geht hervor, daß es wohl die stark brechbaren Strahlen sind, welche die Farbenänderung mancher Anthokyanauszüge in Blau im Licht herbeiführen.

Temperatur: Der Einfluß der Temperatur auf die Farbe der Auszüge aus tingierten Pflanzenteilen kann sich in der verschiedensten Weise äußern. Molekulare Umlagerungen, Verschiebungen in den Hydratations- und Solvatationszuständen, ferner Komplexsalzbildungen und Hydrolysen kommen hier in Betracht.[6]

Ein Extrakt aus gefärbten Pflanzenteilen stellt ein so kompliziertes Gemisch dar, daß auf die Aufzählung aller Möglichkeiten, die zu Farbänderungen führen können und auf die Erklärung des Zustandekommens derselben, vorläufig verzichtet werden muß.

Wenden wir uns nun der Frage zu, welche Stoffe bei der Entstehung der Farbenumschläge beteiligt sein können. Hier stehen sich zwei Ansichten gegenüber. Nach der einen wird angenommen, daß der Farbstoff der Extrakte direkt die Veränderungen erfährt, während nach der zweiten Ansicht der Farbstoff durch die Stoffe, die ihn umgeben und die sich verändern, beeinflußt wird. Die erstere Ansicht wird von Fitting[7] durch das Ergebnis seines Versuches mit dem möglichst isolierten und gereinigten Farbstoffe von blauen und violetten Stiefmütterchenblüten gestützt. Die wässerigen Lösungen dieses Farbstoffes veränderten ihre Farbe beim Erwärmen oder Abkühlen. Für die zweite Ansicht, welche Molisch[8] in seiner des öfteren zitierten Arbeit zum Ausdruck bringt, könnten auch die von mir an imprägnierten Papieren beobachteten Farbenumschläge herangezogen werden, wenn es sich herausstellen sollte, daß es sich hier

---

[1] Fitting, l. c., p. 89, 91.

[2] Molisch, 1889, p. 21, 22.

[3] Fitting, l. c., p. 89, 91.

[4] Markwald, 1899, p. 140.

[5] Stobbe, 1908, p. 391, Stobbe 1911, siehe auch Neuberg, 1913, p. 43 ff.

[6] Ley, 1911, p. 16.

[7] Fitting, l. c., p. 96 ff., 99, 105.

[8] Molisch, 1889, p. 19, Fußnote.

um Vorgänge handelt, wie sie Laqueur und Sackur[1] für Kasein beschrieben haben. Wird ein Tropfen einer neutralen Kaseinnatriumlösung auf Lackmuspapier gebracht, so färbt sich dieses blau. Verdunstet nun das Wasser, so tritt Rotfärbung auf. Diese Erscheinung wird auf die Zurückdrängung der Hydrolyse beim Eintrocknen zurückgeführt. Man könnte sich nun auch einen ähnlichen Vorgang bei den mit Extrakten durchtränkten Papieren vorstellen, wobei das Anthokyan als Indikator fungieren würde. Es wäre aber auch möglich, daß hier eine Alkaliverbindung des Anthokyans auf Änderungen des hydrolytischen Zustandes durch Wasserzufuhr und -entziehung mit einem Farbenwechsel reagiert.

Einige Beobachtungen lassen es nicht unwahrscheinlich erscheinen, daß manche der beschriebenen Farbenänderungen der Extrakte mit dem Vorhandensein einer solchen Alkaliverbindung des Anthokyans zusammenhängen könnten. So hat Fitting[2] gefunden, daß der Wasserextrakt von *Pelargonium zonale*, der beim Erhitzen keinen oder fast keinen Farbenumschlag zeigt, seine Farbe reversibel verändert, wenn er mit Ammoniak violett gefärbt wurde. Bei meinen Versuchen färbte sich das Wasser, in dem Rotkraut oder Veilchenblüten gekocht wurden, erst blau oder bläulich, bevor die rote Farbe zum Vorschein kam. Die von Molisch[3] festgestellte Farbenwandlung an Blättern von *Coleus Verschaffelti* und *Perilla nankinensis* trat an anthokyanhältigen Blättern, welche einen großen Säuregehalt besaßen, nicht auf. An anderer Stelle spricht Molisch[4] die Ansicht aus, daß sich die abgetöteten *Coleus*- und *Perilla*-Blätter entfärben, »weil im Augenblicke des Absterbens der rote Farbstoff mit gewissen uns derzeit noch unbekannten alkalischen Körpern des Protoplasmas zusammentrifft und hiedurch in einen mehr minder farblosen Stoff übergeführt wird.« Übrigens hat auch Filhol[5] angenommen, daß die Verfärbung der alkoholischen Lösungen des Anthokyans und der durch Kochen in Wasser erzielten Extrakte auf eine Verbindung des Anthokyans mit Stoffen des Zellsaftes zurückzuführen ist.

Die über das Zustandekommen der Farbenänderungen von Anthokyanextrakten ausgesprochenen Anschauungen können mit den Ansichten von Czapek, Willstätter und Tswett in Einklang gebracht werden.

Czapek[6] hält es für wahrscheinlich, daß die blaue Färbung des Anthokyans nach Zusatz von starken Alkalien den einwertigen, die grüne Farbe den zweiwertigen Ionen der Säure zukommt und daß die wenig dissoziierte freie Säure rot erscheint.

Nach Willstätter und Everest[7] kommt die blaue Farbe des Kornblumenfarbstoffes dem Alkalisalze zu, bei der violetten Modifikation handelt es sich um die freie Säure (Cyanin) und rot gefärbt ist die Verbindung des Cyanins mit einer Säure. Diese drei Modifikationen können durch Isomerisation in einen farblosen Zustand übergeführt werden. Auch Tswett[8] meint, daß die Farbenwandlung, welche das Anthokyan bei Behandlung mit Alkohol erfährt, auf Isomerisation beruhen könnte oder es wäre auch möglich, daß es sich hier um eine Verbindung des Anthokyans mit Alkohol handelt.

Eine Entscheidung darüber, ob man es bei diesen Vorgängen tatsächlich mit Veränderungen einer Anthokyanverbindung zu tun hat, oder ob die Farbenumschläge durch Veränderungen des Farbstoffes selbst oder durch die mitextrahierten Substanzen indirekt hervorgerufen werden, wird erst möglich sein, wenn zu den Untersuchungen reines Anthokyan herangezogen wird.

Dann wird auch der Frage nähergetreten werden können, ob die beobachtete verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen und die Abweichungen der Farbennuancen beim Erwärmen oder Abkühlen der einzelnen Extrakte aus gefärbten Pflanzenteilen für Anthokyane, welche einer Gruppe

---

[1] Laqueur u. Sackur, p. 201.

[2] Fitting, l. c., p. 94.

[3] Molisch, 1889, p. 21.

[4] Molisch, 1890, p. 32.

[5] Zitiert nach Tswett, 1914, p. 62.

[6] Czapek, I, 1905, p. 472, 473; 1913, I, p. 587.

[7] Willstätter und Everest, l. c., p. 193, 194.

[8] Tswett, 1914, p. 65.

angehören, oder für einzelne Anthokyanindividuen spezifisch sind. Es wäre aber auch hier möglich, daß den aus der Pflanze in den Extrakt übergegangenen Stoffen eine Rolle zukommt.

Besondere Aufmerksamkeit wird man dem Verhalten des Anthokyan-Farbstoffes in verschiedenen Lösungsmitteln zuwenden müssen. Auf p. 28 [—] wurde bereits auf einige Faktoren hingewiesen, welche beim Zustandekommen der Farbenunterschiede eines Anthokyanextraktes in verschiedenen Medien beteiligt sein könnten und anläßlich einer mit M. v. Eisler gemeinsam durchgeführten Arbeit[1] über Bakterienfarbstoffe konnte ich die Vermutung aussprechen, daß manche Umschläge der Farbe, welche Extrakte der Pigmente von *Bacillus prodigiosus* und *B. violaceus* zeigen, auf Veränderungen der Löslichkeitsverhältnisse zurückzuführen sind.

Das Anthokyan löst sich nur in »Lösungsmitteln mit freien Hydroxylen, wie Wasser, Methyl- und Äthylalkohol, Glyzerin etc., nicht aber Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff« auf. Versuche Grafe's[2] zeigten, daß hier nicht so sehr die chemische Konstitution des Lösungsmittels als elektrolytische Dissoziation eine Rolle spielt.

Von besonderem Interesse für unsere Frage sind die vor kurzem erschienenen Untersuchungen von Halle, Loewenstein und Přibram[3] über Farbenveränderungen des Triketohydrindenhydrats (Ninhydrin). Ninhydrin gibt mit verschiedenen Substanzen gekocht Farbenreaktionen, die an Intensität bedeutend zunehmen, wenn die Lösung nach dem Kochen alkalisch gemacht wird. Von der Konzentration der freien Hydroxylionen hängt es ab, ob die Färbung rot, violett oder blau erscheint.

Die leichte Veränderlichkeit des extrahierten Anthokyans und seine große Empfindlichkeit verschiedenen Einflüssen gegenüber haben zur Folge, daß die Farbennuancen, welche verschiedene Forscher bei ihren Untersuchungen mit Anthokyan erzielten, nur dann übereinstimmen können, wenn alle Versuchsbedingungen die gleichen waren. Wenn Molisch's[4] wässerige Rotkrautextrakte bei Zimmertemperatur blau waren, während die nach Eindampfen des alkoholischen Extraktes mit Wasser aufgenommenen Anthokyanlösungen Fitting's[5] aus Rotkrautblättern bei Zimmertemperatur eine weinrote Farbe hatten, so kann dieser Farbenunterschied auf verschiedenen Ursachen beruhen.

Berücksichtigt man allein die in dieser Abhandlung in Betracht gezogenen Faktoren, so stellt es sich heraus, daß die Verschiedenheit der Herstellung, die ungleiche Konzentration der Extrakte und Unterschiede in der Temperatur und in den Belichtungsverhältnissen des Versuchsraumes an der Differenz in der Färbung dieser Rotkrautauszüge Schuld sein können.

Bei Besprechung meiner Versuchsresultate wurde nur der Einfluß von Temperatur, Licht und Feuchtigkeit auf die Farbenänderung lebender Pflanzen und die Wirkung dieser Faktoren, des Lösungsmittels und der Konzentration der Lösungen auf die Farbenwandlung des aus tingierten Pflanzenorganen extrahierten Farbstoffes berücksichtigt. Auf die Frage, ob äußere Faktoren bei den Farbenumschlägen, welche an lebenden Pflanzenteilen zu beobachten sind, direkt oder indirekt eine Rolle spielen, konnte nicht eingegangen werden. Wie sich die Veränderung der Farbe des Anthokyans in lebenden Pflanzen oder in Extrakten anderen Faktoren gegenüber verhält, wurde gar nicht oder nur vorübergehend erwähnt. Nach vorliegenden Untersuchungen können aber auch durch Oxydationsvorgänge, Reduktionsvorgänge, Enzymwirkungen und Änderungen der Reaktion des Zellsaftes etc. Farbenwandlungen in lebenden Pflanzen und in Anthokyanauszügen zustande kommen.[6]

---

[1] Eisler u. Portheim, 1913, p. 3, 4.

[2] Grafe. 1909, p. 1034.

[3] Halle, Loewenstein u. Přibram, 1913.

[4] Molisch, 1889, p, 19, Fußnote.

[5] Fitting, 1912, p. 95.

[6] Combes, 1909, p. 275, 1910, I, II, III; 1913, p. 577, 578. — Euler, 1908, I. — Katić, 1905, p. 65. — Keeble, Armstrong u. Jones, 1913, p. 311 bis 313, 315 bis 317. — Jones, 1913, p. 321. Molisch, 1889, p. 20; 1890, p. 24, 32; 1897, p. 55; 1913, p. 23, 236. — Palladin, 1908, p. 392. — Rupe u. Altenburg, 1911, p. 182. — Russo, 1908. — Stahl, 1896, p. 149. —

So nimmt Molisch[1] an, daß die rote Farbe, welche Blüten von *Myosotis dissitiflora* bei 5 bis 7° C annehmen, während sie bei höheren Temperaturen blauviolett oder blau sind, auf einer Steigerung der Acidität der Pflanzen bei niedrigeren Temperaturen beruht. Es wäre also in diesem Falle der Temperatur nur ein indirekter Einfluß beim Zustandekommen der Blütenfärbung zuzuschreiben.

Wenn auch noch nicht feststeht, ob Temperatur, Licht und Feuchtigkeit durch unmittelbare oder mittelbare Einwirkung den Farbenwechsel anthokyanhaltiger lebender Pflanzen herbeizuführen vermögen, sicher ist, daß diese Faktoren in Extrakten aus gefärbten Pflanzenteilen und an Filtrierpapieren, welche mit diesen Auszügen durchtränkt sind, zu Veränderungen der Farbe führen können.

Tobler, 1907, p. 652. — Tswett, 1914, p. 65. — Wheldale, I, 1909, p. 137, II, 1909, 1910, p. 457, 1911, p. 133. — Wiesner, 1906, p. 65. — Willstätter u. Everest, 1913, p. 194, 195, 202.

[1] Molisch, 1905, p. 161.

Zusammenfassung.

1. Die Farbenveränderungen (Veränderung der Farbennuance und Intensität, Verschwinden des Farbstoffes), welche man an lebenden Pflanzenteilen beobachtete, wurden in manchen Fällen auf den Einfluß von Temperatur, Licht und Feuchtigkeit zurückgeführt. Die Farbenwandlungen traten an den den neuen Bedingungen ausgesetzten Pflanzenteilen auf, oder sie kamen erst an den sich nun neu bildenden Organen zum Vorschein.

Ich versuchte es festzustellen, was für eine Wirkung verschiedene konstante Temperaturen auf die Farbe der Keimlinge des Rotkrautes und die der Blüten von *Syringa persica, Rosa canina, Iris germanica Centaurea cyanus, Myosotis* sp. und *Viola odorata* haben. Ganze Pflanzen, abgeschnittene Infloreszenzen und Blüten kamen in Kammern mit Temperaturen von 5, 10, 15, 20, 25 und 30° C.

Die intensivste Färbung wurde bei niedrigen Temperaturen erzielt (5, 10, 15°). Das meiste Blau enthielten Blüten von *Syringa, Iris* und *Centaurea* bei 5 bis 10°, Blüten von *Myosotis* und Keimlinge von Rotkraut bei 10 bis 15°. Rotkrautkeimlinge waren aber bei 5° röter als bei 15° und die Blüten von *Myosotis* und Veilchen scheinen, bei den niedrigsten in Anwendung gebrachten Temperaturen, die Tendenz zu besitzen, einen röteren Ton auszubilden. Blüten von *Rosa* waren umso dunkler gefärbt, je niedriger die Temperatur, welche hier nur einen Einfluß auf die Intensität der Färbung hatte, war. Die Intensität ging auch bei allen anderen Versuchspflanzen von 15° an zurück, es trat bei höheren Temperaturen entweder Entfärbung der tingierten Organe ein (*Syringa, Centaurea, Myosotis*), oder es kam ein röterer Ton zum Vorschein (*Iris, Myosotis*, Rotkraut).

Leider fielen nicht alle diese Versuche mit der erwünschten Deutlichkeit aus und es werden hier weitere auf breiter Basis durchgeführte Untersuchungen erforderlich sein.

2. Wenn man versuchen will, eine Erklärung der Farbenänderungen lebender Pflanzenteile zu geben, ist es wichtig, die Frage zu beantworten, ob in dem aus diesen Organen extrahierten Farbstoffe auch durch Einwirkung verschiedener Faktoren Farbenwandlungen hervorgerufen werden können. Den Beobachtungen einer Anzahl von Forschern ist zu entnehmen, daß auch in wässerigen und alkoholischen Extrakten aus tingierten Pflanzenteilen Veränderungen der Farbennuance und Intensität auftreten und die Untersuchungen Molisch's und Fitting's haben gezeigt, daß speziell durch Temperaturwechsel reversible Farbenveränderungen in Anthokyanauszügen zustande kommen können. Einer bestimmten Temperatur entspricht ein gewisser Farbenton.

Bei meinen Untersuchungen handelte es sich zunächst um die Feststellung, welche Unterschiede in der Färbung beim Kochen und Abkühlen der Extrakte zu beobachten sind, wenn verschiedene Lösungsmittel verwendet werden (Alkohol, destilliertes Wasser). Schon bei der Herstellung der Auszüge, welche durch Kochen der gefärbten Pflanzenteile in destilliertem Wasser oder in 75% Alkohol gewonnen wurden, zeigten sich deutliche Verschiedenheiten in der Intensität und Nuance der Farbe der Auszüge, je nach dem Extraktionsmittel das zur Anwendung kam, obzwar sowohl die Wasserextrakte, als auch die Alkoholauszüge während des Kochens mehr oder weniger Rot enthielten. Die Versuche wurden mit Farbstofflösungen aus Blüten von *Matthiola incana, Paeonia* sp., *Rosa centifolia, Syringa persica, Iris germanica, Centaurea cyanus, Gentiana acaulis, Viola odorata* und *Dahlia* sp. und aus Blättern des Rotkrautes ausgeführt.

Bei abgekühlten Wasserextrakten kann, wenn während des Kochens ein bläulicher Ton vorhanden war, das Blau an Intensität zunehmen (*Viola*), in anderen Fällen kommt das Blau erst beim Abkühlen in verschiedener Stärke zum Vorschein (*Matthiola, Paeonia, Rosa, Syringa*), und in manchen Fällen verschwindet der rote Farbenton sogar vollständig (Rotkraut, *Iris, Gentiana*). Auszüge aus *Centaurea*-Blüten

enthalten nur mitunter einen schwachen blauen Schein, meist werden sie beim Abkühlen rosa oder gelblichrosa; auch manchen Extrakten aus *Paeonia*-Blüten fehlt das Blau. Gelblich und nur schwach tingiert waren die abgekühlten Lösungen des Farbstoffes aus *Dahlia*-Blüten, welche beim Kochen eine dunkelrote Farbe mit gelblichem Stich hatten.

Die Farbe einiger alkoholischer Extrakte enthält während des Kochens Blau (Rotkraut, *Matthiola, Iris, Centaurea, Dahlia, Paeonia, Syringa, Viola* und mitunter auch *Rosa*). Die Auszüge aus den fünf zuerst genannten Pflanzen waren blauer als die entsprechenden Wasserextrakte. Beim Abkühlen nahm die Farbenintensität der alkoholischen Lösungen stark ab und der blaue Ton der *Matthiola-, Iris-, Centaurea-, Paeonia-* und einiger Rosenextrakte wurde schwächer oder war nicht mehr zu konstatieren. Das Erkalten der *Paeonia-, Rosa-, Syringa-* und *Centaurea*-Lösungen hatte zur Folge, daß zur rötlichen oder Rosafärbung noch Gelb oder Braun hinzukam, die *Gentiana*-Extrakte wurden grünlichgelb oder schmutziggelb.

Bei den meisten dieser Auszüge wurde die Reversibilität der durch Kochen und Abkühlen erzielten Farbenreaktionen festgestellt.

3. Weitere Untersuchungen hatten den Zweck, das Verhalten der Farbstoffextrakte bei Einwirkung konstanter Temperaturen von 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 und 40° C zu prüfen.

In den Thermostaten verhielten sich die wässerigen und alkoholischen Anthokyanextrakte der verschiedenen Versuchspflanzen nicht gleich. Die einzelnen Auszüge unterschieden sich, derselben Temperatur ausgesetzt, im Farbenton, in der Intensität der Färbung und in der bei manchen abgekühlten Extrakten auftretenden gelblichen Farbe.

Gemeinsam war allen wässerigen Farbstofflösungen, bei denen ein blauer Farbenton überhaupt zur Entwicklung kam, bei niedrigeren Temperaturen das Auftreten von Blau, bei höheren Temperaturen die Zurückdrängung der blauen Farbe. In den Fällen, in denen bei höheren Temperaturen kein Umschlag in Gelb eintrat, wurde durch Steigerung der Temperatur die Rotfärbung begünstigt. Einige Auszüge zeigten das Verschwinden des Blau von zirka 25° an (*Matthiola, Iris, Centaurea, Gentiana*), andere schon bei niedrigeren Temperaturen. Mitunter scheint das Rot auch bei den niedrigsten in Anwendung gebrachten Temperaturen hervorzutreten (alkoholische und wässerige Rotkraut-, wässerige Veilchenextrakte). Auch in den alkoholischen Lösungen, welche beim Kochen einen blauen Ton zeigten, verschwindet meist das Blau in der Färbung bei höheren Temperaturen und die Auszüge nahmen nun einen rötlichen oder gelblichen Ton an. Die Farbenintensität der Alkoholextrakte geht, wenn die Temperatur herabgesetzt wird, zurück und erfährt eine Steigerung, wenn eine Erhöhung der Temperatur erfolgt. An einigen Wasser- und Alkoholextrakten wurde der Nachweis erbracht, daß die beobachteten Farbenumschläge reversibel sind.

4. Sehr große Unterschiede wiesen die einzelnen Anthokyanextrakte in der Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen auf.

Die Wasserextrakte und Alkoholextrakte von *Matthiola* und Rotkraut und die alkoholischen Auszüge von *Paeonia* sind mehr resistent, weniger die wässerigen Extrakte von *Paeonia* und *Iris*. Eine noch geringere Widerstandsfähigkeit scheint den Alkoholextrakten von *Iris* zuzukommen. Empfindlich gegen höhere Temperaturen waren die wässerigen und alkoholischen Blütenauszüge von *Rosa, Gentiana* und *Viola*.

5. Die verschiedene Farbe der Extrakte, die bei einzelnen Versuchen mit ein und demselben Objekt, wenn das gleiche Lösungsmittel verwendet wurde, unter denselben äußeren Bedingungen wahrgenommen werden konnte, beruht wohl auf einer ungleichen Konzentration der hergestellten Auszüge. Hiefür sprechen Versuche mit Wasserextrakten von Rotkraut, *Matthiola* und Veilchen denen destilliertes Wasser in verschiedener Menge zugesetzt wurde. Es traten da Farbenumschläge auf, und zwar um so früher, je mehr destilliertes Wasser verwendet wurde; auch die Temperatur spielte hierbei eine Rolle.

6. Belichtete wässerige, respektive alkoholische Extrakte aus Rotkrautblättern und aus Blüten von *Matthiola, Paeonia* und *Iris* hatten eine blauere Färbung als verdunkelte Auszüge, welche also röter gefärbt waren. Auszüge von *Gentiana*-Blüten zeigten im Dunkeln zu einer Zeit, zu der die Lösungen im

Licht bereits graue oder gelbe Färbungen angenommen hatten, noch die blaue Farbe. Versuche mit Rotkrautextrakten (Wasser und Alkohol) sprechen dafür, daß eine Umkehrbarkeit der im Licht und im Dunkeln angenommenen Farbennuancen möglich ist. Wasser- und Alkoholextrakte von Rotkraut und *Iris* und Wasserextrakte von *Paeonia* waren im Lichte der stark brechbaren Strahlen (Kupferoxydammoniak) blauer als im Lichte der schwach brechbaren Strahlen (Kaliumbichromat).

7. In Wasser oder Alkohol gekochte Blütenblätter von *Centaurea, Rosa, Paeonia* und *Viola* verlieren ihre Farbe vollständig oder nahezu gänzlich. Läßt man solche farblos gewordene oder nur schwach tingierte Blütenblätter eintrocknen, so färben sie sich neuerlich, und zwar mitunter sehr intensiv.

Von den mit Wasser gekochten Organen wurden beim Eintrocknen die Blüten von *Centaurea* blau und violett, die Petalen von *Rosa* und *Paeonia* intensiv rosa und die von *Viola* blau. Mit Alkohol behandelte eintrocknende Rosen- und Pfingstrosenblütenblätter nahmen eine intensiv rotviolette Färbung, Veilchenblüten eine blaue Farbe mit rötlichem Stich an.

8. Filtrierpapierstreifen wurden in wässerige und alkoholische Auszüge gefärbter Pflanzenteile getaucht und längere Zeit darin belassen. Diese Papierstreifen waren nun meist, je nachdem, ob sie einem wässerigen oder alkoholischen Extrakt entstammten, verschieden tingiert.

Solche mit Farbstofflösungen durchtränkte Papiere veränderten, an der Luft getrocknet oder auf einer Asbestplatte über einer Flamme erwärmt, ihre Farbe.

Die Farbe aller mit den alkoholischen und wässerigen Extrakten der gefärbten Pflanzenteile imbibierten Papierstreifen enthielt, ob die Papiere nun beim Herausnehmen aus der Farbstofflösung gelblich, rosa oder blau tingiert oder farblos waren, wenn eine Zeitlang erwärmt wurde, Rot. So wurde ein roter, respektive rosa Farbenton bei *Centaurea* (Wasser- und Alkoholextrakte), *Paeonia* (Wasserextrakte) und Rotkraut (Wasser- und Alkoholextrakte), ein violetter Farbenton bei *Paeonia* (Alkoholextrakt), *Centaurea, Dahlia, Viola, Rosa* (Wasser- und Alkoholextrakte) beobachtet. Diese einmal angenommene rötliche Farbe blieb bei allen Papierstreifen, auch bei längerem Erwärmen, bestehen, nur die Veilchenextraktpapiere färbten sich später noch graublau und das Violett der Rosen-Alkoholextraktpapiere wurde bei längerem Erhitzen etwas röter. Bevor aber der rötliche Farbenton angenommen wurde, traten bei einigen der mit Farbstoffextrakten durchtränkten Papiere andere Farben auf, zum Beispiel Grün und Blau bei *Dahlia* (Wasser- und Alkoholextrakte), Blau bei *Viola* und Rotkraut (Alkoholextrakte). Manche Papiere entfärbten sich während des Erwärmens und tingierten sich dann wieder intensiv (*Rosa*).

Bei Verwendung von Veilchen- und Rotkrautauszügen fiel es auf, daß die mit Alkoholextrakten von Veilchen behandelten Papierstreifen, welche farblos waren, und die mit Alkoholextrakten von Rotkraut imbibierten Papiere, die rosa gefärbt waren, beim Erwärmen erst blau wurden, also eine Farbe zeigten, welche der ursprünglichen Färbung der Wasserextraktpapiere beim Herausnehmen aus der Farbstofflösung entsprach.

9. Mit Extrakten aus Blüten von *Dahlia, Viola* und *Rosa* und aus Blättern von Rotkraut durchtränkte Filtrierpapierstreifen, welche in Kammern mit konstanter Temperatur aufgehängt wurden, war die stärkste Blaufärbung bei Temperaturen von 5 bis 20° zu konstatieren. Von 20 oder 25° an nahm das Rot in der Färbung mit steigender Temperatur zu. Die Intensität der Färbung ging bei den Versuchen mit *Viola* und *Rosa* von 5 bis 20° zurück, sie war bei 25° am stärksten und wurde dann wieder schwächer. Rotkrautextraktpapiere, die bei 35 oder 40° einen rötlichen Farbenton zeigten, nahmen, in die 5°-Kammer übertragen, die für diese Temperatur charakteristische Färbung oder einen derselben sehr ähnlichen Ton an. Wenn auch zwischen den Papieren der einzelnen Kammern mit konstanter Temperatur, welche nur geringe Temperaturunterschiede aufwiesen, eine Differenz in der Färbung nicht immer genügend scharf zum Ausdruck kam, so war dieselbe doch bei größeren Abweichungen in der Temperatur sehr deutlich sichtbar.

10. Es stellte sich heraus, daß nicht nur der Temperaturunterschied, sondern auch der verschiedene Feuchtigkeitsgehalt der Luft in den Kammern einen Einfluß auf die Färbung der Filtrierpapierstreifen hat,

indem die Aufnahme oder Abgabe von Wasser beim Zustandekommen der beobachteten Farbentöne eine Rolle spielt.

Wie bereits oben erwähnt, verändern mit Extrakten aus gefärbten Pflanzenorganen durchtränkte Papierstreifen durch Erhitzen ihrer Farbe. Über Wasserdämpfen blaßt die Färbung mancher Papiere ab (*Paeonia*), in anderen Fällen geht die beim Erwärmen angenommene Farbe verloren und es tritt der ursprüngliche Farbenton auf (Rotkraut). Durch neuerliches Erwärmen kann die Wirkung des Wasserdampfes wieder rückgängig gemacht werden. Bei manchen Papieren findet eine Schwächung der Farbenintensität statt, wenn das Erwärmen eingestellt wird (*Paeonia, Rosa, Viola*). Farbenveränderungen, wie sie beim Erhitzen beobachtet werden, können auch durch das Eintrocknen feuchter Filtrierpapiere bei Zimmertemperatur erzielt werden.

Die mit Anthokyanextrakten von Rotkraut, *Matthiola, Rosa, Viola* und *Dahlia* behandelten Filtrierpapiere waren im Exsiccator bei 5° röter gefärbt als die in der 5°-Kammer freihängenden und die im feuchten Raume bei 40° befindlichen Papiere hatten eine blauere Farbe als die in der 40°-Kammer frei exponierten.

11. In vielen Fällen wirkten hohe Temperaturen und Wasserentziehung auf der einen und niedrige Temperaturen und Wasseraufnahme auf der anderen Seite in gleichem Sinne auf die Farbenänderung des extrahierten Farbstoffes ein, insoferne als im ersteren Falle durch beide Faktoren das Auftreten eines roten, im zweiten Falle das Auftreten eines blauen Farbentones begünstigt wurde. Blaufärbung wurde bei einigen Versuchen mit Anthokyanextrakten auch durch niedrige Temperaturen, Tageslicht und durch blaues Licht, Rotfärbung durch hohe Temperaturen, rotes Licht und durch Verdunklung gefördert.

Die Begünstigung eines bestimmten Farbentones durch Verdünnung der Farbstofflösungen konnte noch nicht nachgewiesen werden.

Durch die Einwirkung dieser Faktoren können also Farbenveränderungen der Extrakte, beziehungsweise des von Filtrierpapier aufgesogenen Farbstoffes zustande kommen. Die gleichen Faktoren, Temperatur, Licht und Feuchtigkeit, sollen, nach vorliegenden Beobachtungen bei manchen Pflanzen, einzeln und kombiniert wirkend zu einem Farbenwechsel lebender Pflanzenteile, der darin besteht, daß ein anderer Farbenton auftritt oder daß die Farbe in der Intensität zurückgeht oder verschwindet, führen. Es muß vorläufig unentschieden bleiben, inwiefern die Konzentration des Anthokyans im Zellsafte lebender Pflanzen auf die Färbung dieser Organe von Einfluß ist. Auch zur Klärung der Frage, ob die oben genannten Faktoren die Farbenwandlungen des Anthokyans direkt oder indirekt hervorrufen können, sind weitere Untersuchungen, womöglich mit reinem Anthokyan, erforderlich.

Literaturverzeichnis.

Askenasy E. Über die Zerstörung des Chlorophylls lebender Pflanzen durch das Licht. Botanische Zeitung, 1875, XXXIII, p. 457, 473, 496.

— Über den Einfluß des Lichtes auf die Farbe der Blüten. Botanische Zeitung, XXXIV, 1876, p. 1, 27.

Baur E. Einführung in die experimentelle Vererbungslehre, Berlin 1911.

Buscalioni L. und Pollaci G. Le Antocianine et il loro significato biologico nelle piante. Estratto degli Atti del Istituto Botanico dell' Università di Pavia. Nuova Serie, Vol. VIII, 1903, p. 76, 81, 86, 93, 140, 332, 344, 347, 355, 359.

Combes R. Rapports entre les composés hydrocarbonés et la formation de l'anthocyane. Annales d. scienc. naturelles, 9. sér., Bot. 1909, p. 275, 278.

— I. Du rôle de l'oxygène dans la formation et la destruction des pigments rouges anthocyaniques chez les végétaux. Comptes rendus des séances de l'académie des sciences, 1910.

— II. Sur le dégagement simultané d'oxygène et d'anhydride carbonique au cours de la disparition des pigments anthocyaniques chez les végétaux. Comptes rendus des séances de l'académie des sciences, 1910.

— III. Les échanges gazeux des feuilles pendant la formation et la destruction des pigments anthocyaniques. Revue générale de Botanique, XXII, 1910, p. 177.

— Untersuchungen über den chemischen Prozeß der Bildung der Anthokyanpigmente. I. Mitteilung. Berichte der Deutschen botan. Gesellschaft, XXXI, 1913, p. 570.

Czapek F. Biochemie der Pflanzen, I, 1905, p. 471, I, 1913, p. 585 bis 594.

Eberhardt Ph. Influence de l'air sec et de l'air humide sur la forme et sur la structure des végétaux. Annales d. sciences naturelles, 8. sér., Bot. T., XVIII, 1903, p. 61, 114, 135.

Eisler M. v., und Porrheim L. v., Versuche über die Veränderung von Bakterienfarbstoffen durch Licht und Temperatur. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, II. Abt., XL., 1914, Nr. 1/8.

Euler H. Grundlagen und Ergebnisse der Pflanzenchemie, I. Teil, Braunschweig 1908, p. 201.

Fischer H. Belichtung und Blütenfarbe. Flora, XCVIII, 1908, p. 380.

Fitting H. Über eigenartige Farbänderungen von Blüten und Blütenfarbstoffen, Zeitschrift für Botanik, IV, 1912, p. 81.

Glaser F. Indikatoren der Acidimetrie und Alkalimetrie. Wiesbaden, 1901, p. 123.

Goebel K. Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig u. Berlin 1908.

Grafe V. Studien über das Anthokyan (I. Mitteilung). Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wissensch. i. Wien, CXV, I. Abt., 1906, p. 975.

— Über Farbstoffe im Pflanzenreich, Österreichische Rundschau, XI, 1907, p. 279, 284.

— Studien über das Anthokyan (II. Mitteilung). Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wissensch. i. Wien, CXVIII, Abt. I, 1909, p. 1033.

Grafe V. Studien über das Anthokyan (III. Mitteilung). Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wissenschaften i. Wien, CXX, Abt. I, 1911, p. 765.

— Einführung in die Biochemie. Leipzig u. Wien, 1913, p. 286, 424, 442.

Halle W., Loewenstein E. und Přibram E. Bemerkungen über Farbenreaktionen des Triketohydrindenhydrats (Ninhydrin). Biochemische Zeitschrift, Bd. LV, p. 357.

Hildebrand F. Einige biologische Beobachtungen. 3. Experimente mit einer rotblütigen Pflanze von *Achillea Millefolium*. 5. Über den Einfluß der Temperatur auf die Farbe der Blüten *Ipomoea Learii* und *Ipomoea rubrocoerulea*. Berichte d. Deutschen botanischen Gesellschaft, 1904, XXII, p. 466, 471, 473.

Jones W. N. The Formation of the Anthocyan Pigmente of Plants. Part. V. The Chromogens of White Flowers. Proceedings of the Royal Society, 1913. Series *B*, Vol. LXXXVI, Nr. *B*, 588, Biological Sciences, p. 318.

Karzel R. Beiträge zur Kenntnis des Anthokyans in Blüten. Österreichische botanische Zeitschrift, 1906, p. 348, 377.

Katić D. Lj. Beitrag zur Kenntnis der Bildung des roten Farbstoffs (Anthocyan) in vegetativen Organen der Phanerogamen. Inauguraldissertation, Halle, 1905.

Keeble F., Armstrong E. F. and Jones W. N. The Formation of the Anthocyan Pigments of Plants. Part. IV. The Chromogens. Proceedings of the Royal Society, 1913, Series *B*, Vol. LXXXVI, Nr. *B*, 588, Biological Sciences, p. 308.

Kerner v. Marilaun A. Pflanzenleben, I, 1890, p. 364.

Klebs G. Über Variationen der Blüten. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1906, XLII, p. 155.

Kühlhorn F. Beiträge zur Kenntnis des Etiolements. Inauguraldissertation, Göttingen, 1904, p. 79.

Küster E. Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1903, p. 38 bis 39, 57 bis 59.

— Aufgaben und Ergebnisse der entwicklungsmechanischen Pflanzenanatomie. Progressus rei botanicae II, 1908, p. 455, 512, 514.

Laqueur E. und Sackur O. Über die Säureeigenschaften und das Molekulargewicht des Kaseins und seine Spaltung beim Trocknen. Beitr. z. chem. Physiol. u. Path. III, 1903, p. 193.

Ley H. Die Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution bei organischen Verbindungen. Leipzig 1911.

Macdougal D. T. The physiology of color in plants. Appletons Popular Science, 1896.

Marckwald W. Über Phototropie. Zeitschr. f. phys. Chemie. XXX, 1899, p. 140.

Marquart M. Die Farben der Blüten. Bonn, 1835, Zit nach Meyen F. J. F. Neues System der Pflanzenphysiologie, II, 1838, p. 430.

Masoni G. Versuche über die Extraktion des Farbstoffes aus der Kirsche und Untersuchungen über seine Eigenschaften. Staz. sperim. agrar. ital. 885 bis 907 (Okt. 1912). Pisa, Landw. chem. Lab. d. Univ. Ref. Chemisches Zentralblatt, 1913, I, p. 546.

Meyen F. J. F. Neues System der Pflanzenphysiologie, II, 1838, p. 441 ff.

Miyoshi M. Über die künstliche Änderung der Blütenfarben. Botanisches Zentralblatt, 1900, LXXXIII, p. 345.

Mohl H. v. Untersuchungen über die winterliche Färbung der Blätter (Dissertation vom Jahre 1837). Vermischte Schriften botanischen Inhalts. Tübingen, 1845, p. 375.

Molisch H. Über den Farbenwechsel anthokyanhaltiger Blätter bei rasch eintretendem Tode. Botanische Zeitung, 1889, XLVII, p. 17.

— Blattgrün und Blumenblau. Vorträge des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, XXX, 1890, H. 3.

— Der Einfluß des Bodens auf die Blütenfarbe der Hortensien. Botanische Zeitung, 1897, LV, I. Abt., p. 49.

Molisch H. Über amorphes und krystallisiertes Anthokyan. V. Über die Farbenwandlung einer Blüte durch Änderung der Temperatur. Botanische Zeitung 1905, p. 145, 161.

— Mikrochemie der Pflanze. Jena 1913, p. 23, 236.

Nägeli C. und Schwendener S. Das Mikroskop. Leipzig 1877, II. Aufl., p. 499.

Neuberg C. Beziehungen des Lebens zum Licht. Berlin 1913.

Overton E. Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rotem Zellsaft bei Pflanzen. Jahrbücher für wissensch. Botanik, XXXIII, 1899, p. 171.

Palladin W. Über die Bildung der Atmungschromogene in den Pflanzen. Berichte d. Deutschen botan. Gesellschaft, XXVI*a*, 1908, p. 389.

Pfeffer W. Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., 1897, I. Bd., p. 495.

Pick H. Über die Bedeutung des roten Farbstoffes bei den Phanerogamen und die Beziehungen desselben zur Stärkewanderung. Botanisches Zentralblatt, XVI, 1883, p. 281, 314, 343, 375.

Portheim L. v., und Scholl E. Untersuchungen über die Bildung und den Chemismus von Anthokyanen Berichte d. Deutschen botan. Gesellschaft, 1908, XXVI *a*, p. 480.

Przibram H. Die biologische Versuchsanstalt in Wien, Zeitschr. für biolog. Technik und Methodik, 1913, III, p. 163.

Reinhardt L. Kulturgeschichte der Nutzpflanzen, IV, 2. Hälfte, München 1911, p. 461.

Richter O. Über Anthokyanbildung in ihrer Abhängigkeit von äußeren Faktoren. Medizinische Klinik, 1907, Nr. 34.

Rupe H. und Altenburg H. *B.* Übrige Pflanzenfarbstoffe. Farbstoffe der Pflanzen- und Tierwelt E. Abderhalden: Biochemisches Handlexikon, VI, 1911, p. 23 bis 187.

Russo Ph. Des pigments floraux, Compt. Rend. Hebdomad. Société de Biologie, Paris, LXV, 11. déc. 1908, p. 579.

Sachs J. Über den Einfluß des Tageslichts auf Neubildung und Entfaltung verschiedener Pflanzenorgane. Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie, I, 1892, p. 179.

— Wirkung des Lichts auf die Blütenbildung unter Vermittlung der Laubblätter. Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie, I, 1892, p. 229.

Schell J. Über die Pigmentbildung in den Wurzeln einiger *Salix*-Arten. Beilage zu dem Protokoll der 95. Sitzung der Naturforschergesellschaft an der Universität zu Kazan. Ref.: Just. Botanischer Jahresbericht, V, 1877, 1, p. 562.

Schwertschlager J. Die Farben der Blüten und Früchte bei den Rosen und anderen einheimischen Phanerogamen. Denkschr. d. königl. bayr. botan. Gesellsch. in Regensburg, XI, 1911.

Senebier J. Mémoires physico-chimiques. Genève, 1782, T. II, p. 99, T. III, p. 103, zitiert nach Vöchting, Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, 1893, XXV, p. 155.

Stahl E. Über bunte Laubblätter. Ein Beitrag zur Pflanzenbiologie, II, Annales du jardin botanique de Buitenzorg, 1896, XIII, p. 137.

Stobbe H. Chemische Lichtwirkungen. Zeitschr. f. angewandte Chemie, 1908, XXI, p. 388.

— Die Fulgide. Justus Liebigs Annalen der Chemie, 1911, CCCLXXX, H. 1.

Tischler G. Über die Beziehungen der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen. Beihefte z. botan. Zentralblatt. Originalarbeiten, 1905, XVIII, Abt. I, p. 452.

Tobler G. Über Anthocyane. Sammelreferat. Naturwissenschaftliche Rundschau, Bd. XXII, 1907, p. 652.

Treviranus L. Ch. Physiologie der Gewächse, II, Bonn, 1838, p. 58.

Tswett M. Beiträge zur Kenntnis der Anthokyane. Über künstliches Anthokyan. Biochemische Zeitschrift, 1913, LVIII, p. 225.

Tswett M. Zur Kenntnis des »vegetabilischen Chamäleons«. Berichte der Deutschen botan. Gesellschaft, 1914, XXXII. p. 61.

Vöchting H. Über den Einfluß des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüten. Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1893. XXV, p. 149, 185.

Vouk V. Einige Versuche über den Einfluß von Aluminiumsalzen auf die Blütenfärbung. Österreichische botanische Zeitschrift, 1908, p. 236.

Wheldale M. I. On the nature of anthocyanin. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, Vol. XV, 1909, Pt. II, p. 137.

— II. Further observations upon the inheritance of flowercolour in Antirrhinum Majus and Note on the physiological interpretation of the Mendelian factors for colour in plants. Reports to Royal Societys Evolution Committee, Report V, 1909.

— III. The Colours and Pigments of Flowers, with Special Reference to Genetics. Proceedings of the Royal Society, *B*, Vol. LXXXI, 1909, p. 44.

— Plant oxydases and the chemical interrelationships of colour-varieties. Progressus rei botanicae, III, 1910, p. 457.

— On the formation of Anthocyanin. Journal of Genetics, Vol. I, Nr. 2, 1911, p. 133.

Wiesner J. Einige Beobachtungen über Gerb- und Farbstoffe der Blumenblätter. Botan. Zeitung, 1862, XX, p. 389.

— Untersuchungen über die Farbstoffe einiger für chlorophyllfrei gehaltenen Phanerogamen. Jahrbücher für wissensch. Botanik, 1872, VIII, p. 575.

— Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 5. Aufl., Wien 1906, p. 65, 368.

Wigand A. Einige Sätze über die physiologische Bedeutung des Gerbstoffes und der Pflanzenfarbe. Botan. Zeitung, 1862, XX, p. 121.

Wilstätter R. Untersuchungen über die Anthocyane. Willstätter R. und Everest A. E. I. Über den Farbstoff der Kornblume. Justus Liebigs Annalen der Chemie, CCCCI, 1913, p. 189.

Wittmack L. Einige wilde knollentragende Solanumarten. Berichte der Deutschen botan. Gesellsch., 1913, XXI, Generalversammlungsheft, p. (10).

Nachtrag.

Combes R. Formation de pigments anthocyaniques déterminée dans les feuilles par la décortication annulaire des tiges. Annales d. scienc. naturelles, 9. sér. Bot. XVI. 1912, p. 1.

De Toni M. J. B. Observations sur l'anthocyane d'Ajuga et de Strobilanthes. Comptes rendus de l'Association Française pour l'avancement des sciences. Congrès de Reims. 1907, p. 415.

Schnetzler J. B. Über Veränderungen des roten Farbstoffes von *Paeonia officinalis* unter dem Einfluß chemischer Reagentien. Botanisches Zentralblatt. I. 1880, p. 682.

BEITRÄGE ZUR VERGLEICHENDEN ANATOMIE DER ASPHODELOIDEAE

(Tribus: ASPHODELEAE UND HEMEROCALLIDEAE)

VON

DR. WILHELM BOUVIER

AUS DEM INSTITUT FÜR SYSTEMATISCHE BOTANIK DER K. K. UNIVERSITÄT IN GRAZ

Mit 7 Tafeln, 8 Textfiguren und einer Vorbemerkung von K. Fritsch

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 22. MAI 1914

Inhaltsübersicht.

Seite

Vorbemerkung von K. Fritsch . . . . . 2 [540]
Einleitung . . . . . 3 [541]
Systematische Übersicht . . . . . 3 [541]
I. Teil. Besprechung der anatomischen Verhältnisse, Wurzel . . . . . 5 [543]
Wurzelknollen . . . . . 11 [549]
Rhizom . . . . . 12 [550]
Schaft . . . . . 14 [552]
Blatt . . . . . 17 [555]
II. Teil. Allgemeine Betrachtungen über die Verwertung der anatomischen Verhältnisse einzelner Organe für die Systematik 33 [571]
Anwendung der vergleichenden Betrachtung in der Tribus Asphodeleae . . . . . 34 [572]
1. Subtribus *Asphodelinae* . . . . . 35 [573]
2. » *Anthericinae* . . . . . 35 [573]
3. » *Chlorogalinae* . . . . . 35 [573]
4. » *Odontostominae* . . . . . 36 [574]
5. » *Eriosperminae* . . . . . 36 [574]
6. » *Xeroneminae* . . . . . 36 [574]
7. » *Dianellinae* . . . . . 36 [574]
Tribus *Hemerocallideae* . . . . . 37 [575]
Literaturverzeichnis . . . . . 39 [577]
Tafeln.

Vorbemerkung.

Die vorliegende Untersuchung bildet den vierten Teil der im Institut für systematische Botanik an der Universität Graz planmäßig durchgeführten Arbeiten über die anatomischen Verhältnisse der Liliifloren.[1] Sie bezieht sich auf die zwei ersten Tribus der *Asphodeloideae* im Sinne des Engler'schen Systems, die *Asphodeleae* und *Hemerocallideae.* In Vorbereitung sind drei weitere Abhandlungen: eine über die Juncaceen, eine zweite über die Melanthioideen, eine dritte über die Narcisseen.

Graz, am 16. März 1914.

K. Fritsch.

---

[1] Die drei früher veröffentlichten Abhandlungen sind folgende:

J. Menz, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattung *Allium* nebst einigen Bemerkungen über die anatomischen Beziehungen zwischen *Allioideae* und *Amaryllidoideae.* Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissensch. in Wien, math.-nat. Klasse, Bd. CXIX, Abt. I, Mai 1910.

Dr. Heinrich Fuchsig, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Lilioideen. Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissensch. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CXX, Abt. I, Juli 1911.

Dr. Fritz Zweigelt, Vergleichende Anatomie der *Asparagoideae, Ophiopogonoideae, Aletroideae, Luzuriagoideae* und *Smilacoideae* nebst Bemerkungen über die Beziehungen zwischen *Ophiopogonoideae* und *Dracaenoideae.* Denkschr. der kaiserl. Akademie der Wissensch., math.-naturw. Kl., Bd. LXXXVIII, Wien 1912.

Einleitung.

Mir wurde von Herrn Prof. K. Fritsch die Aufgabe gestellt, Spezialuntersuchungen über die beiden ersten Tribus der 3. Engler'schen *Liliaceae*-Unterfamilie *Asphodeloideae* vorzunehmen, nämlich über die Tribus: *Asphodeleae* und *Hemerocallideae.*

Nach Engler umfassen die *Asphodeleae* 7 Subtribus: *Asphodelinae, Anthericinae, Chlorogalinae, Odontostominae, Eriosperminae, Xeroneminae, Dianellinae,* während die *Hemerocallideae* nicht weiter gegliedert sind.

Die vergleichend anatomischen Untersuchungen ergaben manche interessante Tatsachen, die zu einer anatomisch-systematischen Gruppierung Verwendung finden könnten. Leider machte sich wie bei jeder ähnlichen, so auch bei meiner Arbeit die Schwierigkeit bemerkbar, das nötige frische Untersuchungsmaterial zu beschaffen; außerdem finden sich in der Literatur nur wenige Abhandlungen über diese Unterfamilie, die über die Anatomie der mir fehlenden Formen Aufschluß geben könnten.

Zunächst will ich eine Übersicht der untersuchten Arten unter Angabe der mir zur Verfügung gestandenen Vegetationsorgane vorausschicken; daran schließt sich der allgemeine Teil, der die wichtigsten Ergebnisse der Anatomie der Rhizikome, Kaulome und Phyllome behandelt. Die Verwertung der Untersuchungen für die Systematik nebst einem Verzeichnisse der benützten Literatur beschließt die Arbeit.

Systematische Übersicht.[1]

Untersuchte Gattungen	Arten	Vegetationsorgane[2]
1. Tribus: Asphodeleae.		
a) Subtribus *Asphodelinae* (nach Engler mit 4 Gattungen, bzw. 40 Arten).		
Asphodelus L.	*Asphodelus albus* Mill.[3]	*W, Wk, Rh, Sch,* B.
	— *ramosus* L.	*W, Wk, Rh, Sch,* B.
Asphodeline Reichb.	*Asphodeline lutea* Reichb.	*W, Wk, Sch, B.*
Paradisea Mazzuc.	*Paradisea liliastrum* Bertol.	*W, B.*
Eremurus M. Bieb.	*Eremurus spectabilis* M. Bieb.	*W, Wk, B.*
b) Subtribus *Anthericinae* (20 Gattungen mit 199 Arten).		
Bulbinella Kunth	*Bulbinella robusta* Kunth	*Sch, B.*
Bulbine L.	*Bulbine annua* Willd.	*W, Rh, Sch, B.*
	— *favosa* Schult.	*W, Sch.*
Anthericum L.	*Anthericum ramosum* L.	*W, Rh, Sch, B.*
	— *algeriense* Bss. et. R.	*W, B.*
Chlorophytum Ker.	*Chlorophytum Sternbergianum* Steud.	*W, Sch, B.*
Arthropodium R. Br.	*Arthropodium cirrhatum* R. Br.	*W, B.*
Echeandia Ortega	*Echeandia terniflora* Pers.	*W, B.*

[1] Siehe Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, II. Teil, 5. Abt., p. 31 ff.

[2] *W* = Wurzel. *Wk* = Wurzelknollen. *Rh* = Rhizom. *Sch* = Schaft. *B* = Blatt. — Bezüglich des Auftretens beblätterter Stengel verweise ich auf die Ausführungen auf p. 14 [552]: Schaft.

[3] Für die Nomenklatur war der Index Kewensis bestimmend, sowie Fritsch, Exkursionsflora für Österreich.

Untersuchte Gattungen	Arten	Vegetationsorgane [1]
	c) Subtribus *Eriosperminae* (3 Gattungen mit 31 Arten).	
Bowiea Harvey	*Bowiea volubilis* Harvey	*W, Rh, Sch, B.*
	d) Subtribus *Dianellinae* (3 Gattungen mit 15 Arten).	
Dianella Lam.	*Dianella Hookeri* Baker.	*W, Rh, B.*
	2. Tribus: **Hemerocallideae.** (6 Gattungen mit 18 Arten).	
Hosta Tratt.	*Hosta lancifolia* Engl.	*W, Rh, Sch, B.*
	— *Sieboldiana* Engl.	*W, Rh, Sch, B.*
	— *coerulea* Tratt.	*W, Rh, Sch, B.*
	— *plantaginea* Aschers.	*W, Rh, Sch, B.*
Hemerocallis L.	*Hemerocallis flava* L.	*W, Rh, Sch, B.*
	— *fulva* L.	*W, Rh. Sch, B.*
	— *graminea* Schlecht.	*W, Rh, Sch, B.*
Phormium Forst.	*Phormium tenax* Forst.	*W, B.*

Um kurz ein Beispiel anzuführen, in welcher Weise die vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane die Systematik beeinflussen könnte, will ich folgendes erwähnen.

Die Subtribus der *Asphodeleae-Asphodelinae* umfaßt nach Engler-Prantl die Gattungen *Asphodelus* L., *Asphodeline* Reichb., *Paradisea* Mazzuc. und *Eremurus* M. Bieb.; während *Asphodelus, Asphodeline* und *Eremurus* derart charakteristische gemeinsame Merkmale aufweisen, daß ihre Zusammengehörigkeit ganz außer jedem Zweifel steht, fällt *Paradisea* in anatomischer Beziehung sowohl im Blatt- wie auch teilweise im Wurzelbau (andere Vegetationsorgane standen mir nicht zur Untersuchung) aus diesem Typus heraus. Die Gestalt des Blattes ist eine andere, ebenso die Anatomie, insbesondere die Lagerung der Gefäße; in der Wurzel weicht *Paradisea* durch die Ausbildung der Exodermis und Endodermis und der Hadromplatten ab; auch unterbleibt die für die erstgenannten 3 Gattungen merkwürdige Ausbildung der Wurzelknollen — Tatsachen, welche die Berechtigung, *Paradisea* dieser Subtribus zuzurechnen, stark erschüttern.

Dem vorhin gegebenen Aufbau der Arbeit entsprechend, wende ich mich zur Besprechung der anatomischen Verhältnisse der Wurzel.

[1] *W* = Wurzel. *Wk* = Wurzelknollen. *Rh* = Rhizom. *Sch* = Schaft. *B* = Blatt.

I. TEIL.

Besprechung der anatomischen Verhältnisse.

Wurzel.

Die Begrenzung der Wurzel erfolgt stets durch eine einschichtige Oberhaut, durch das Epiblem, dessen Elemente fast ausnahmslos mit der Wurzel gleichsinnig gestreckt sind und vorgewölbte Außenwände besitzen. Im Querschnitte sind sie meist 4 bis 6eckig, isodiametrisch oder radial gestreckt und meist kleiner wie diejenigen der darunter liegenden Rindenschicht.

Die Membranen der Epiblemzellen sind unter sich meist alle gleich dick. Ausnahmen können dadurch eintreten, daß die Außenwände kräftiger gebaut sind, wobei die Radialwände von außen nach innen zu an Dicke abnehmen. Dieses Verhalten können wir an jenen Stellen der Wurzel beobachten, deren Epiblem nicht mehr absorbierend wirkt, sondern bereits mechanisch als Schutz des Rindengewebes.

Hemerocallis fulva weicht insofern von diesem Typus ab, als, wie bereits Kroemer feststellte, die Innenwand der Epiblemzellen relativ dick ist und die Radialwände sich nach außen zu verdünnen. Sie sind gewöhnlich optisch einheitlich; nur in seltenen Fällen lassen sich an den Wänden primäre und sekundäre Lamellen unterscheiden.

An der stofflichen Zusammensetzung beteiligen sich Zelluloselamellen, cutinisierte Lamellen und verholzte Lamellen. Häufig anzutreffen sind die Fälle, wo die Radial- und Tangentialwände cutinisiert sind; die cutinisierenden Stoffe lassen sich der Wand durch Mazeration mit Eau de Javelle entziehen.

Bei anderen Wurzeln (*Hemerocallis fulva* u. a.) sind die Wände in älteren Stadien verholzt. Die Lamellen können auch farblos oder gelblich bis braun sein; ihre Zellulosegrundlage ist mit Schutzstoffen unbekannter Natur infiltriert.[1]

Betreffs der Architektur dieser Zellen will ich an die bereits von Kroemer festgestellte Tatsache erinnern, daß bei *Hemerocallis fulva* die tangentialen Innenwände und die Querwände einzelner Zellen mit dichtstehenden, höckerartigen Bildungen versehen sind.

Die Zellen des Epiblems bilden auch Wurzelhaare aus, deren Wand genau so gebaut ist wie der übrige Teil der Außenwand, mit dieser also in der Dicke und in der stofflichen Zusammensetzung übereinstimmt.

Die toten Oberhautzellen sind entweder kollabiert oder sie behalten ihre äußere Gestalt bei; das letztere tritt namentlich dann ein, wenn die Wände relativ dick und cutinisiert oder verholzt sind.

Überaus mannigfaltig ist bei den einzelnen Pflanzen der Bau der auf das Epiblem folgenden Zellschichten, die G. Haberlandt allgemein als »Exodermis« bezeichnet. Bevor ich auf die Bautypen der Exodermis selbst eingehe, will ich die wichtigsten Merkmale der Exodermiszellen im engeren Sinne, der »Langzellen« und der sogenannten »Kurzzellen« zusammenfassen.

Die Langzellen (Intercutis-Endodermzellen im Sinne Kroemer's) besitzen gewöhnlich die Gestalt zur Wurzelachse gestreckter Prismen, die nur selten ebenso lang wie breit, meist bedeutend länger als breit sind und mit Querwänden abschließen, die horizontal oder wenig schräg liegen. Die Querschnitts-

[1] Kroemer führt in der Abhandlung: »Wurzelhaut, Hypodermis und Endodermis der Angiospermen-Wurzel« (Bibliotheca botanica XII, 59—61) 12 Fälle an, die er bei seinen Untersuchungen gefunden hat. Es wäre aber zu weitläufig und daher über den Rahmen meiner Arbeit hinausgehend, wenn ich diese einzeln behandeln wollte, zumal viele Fälle für meine Arbeit ganz außer Betracht kommen. — In der folgenden Darstellung des Wurzelbaues ist die Arbeit Kroemer's mehrfach benützt worden.

formen, die im allgemeinen größer wie die der Wurzelhautzellen sind, sind gewöhnlich 4 bis 6-, manchmal auch 8- und mehrseitig und isodiametrisch (Kroemer, l. c. p. 41). Die Längswände der Zellen sind meist kleinwellig gebogen. Ihre Membranen sind mitunter zart und übertreffen die Dicke der Epiblemwände nur wenig; dies ist gewöhnlich bei einschichtigen Exodermen (*Chlorophytum Sternbergianum, Asphodelus albus, Asphodelus ramosus, Asphodeline lutea, Paradisea liliastrum, Eremurus spectabilis*) der Fall; auch mehrschichtige Exodermen haben relativ dünne Wände, wie *Bulbine favosa*. Sehr häufig sind aber die Wände beträchtlich verdickt: die Membran ist entweder allseitig gleichmäßig verdickt (*Dianella Hookeri* Taf. I, Fig. 1) oder es sind nur die Außenwände verstärkt; im letzteren Falle besitzen die Radialwände eine keilförmige Querschnittsform (*Echeandia terniflora* Taf. I, Fig. 8).

Die Langzellen sind als verkorkt zu bezeichnen; wenn sie sehr dünn sind, sind sie optisch einheitlich. In vielen Fällen können wir aber an ihnen eine stark lichtbrechende, relativ dünne mittlere Lamelle unterscheiden, und eine dickere sekundäre, die mitunter geschichtet ist. Die erstgenannte ist aus der Vereinigung von Mittellamelle und Suberinlamelle hervorgegangen (Kroemer, l. c. p. 44) und bildet nach Arth. Meyer die »mittlere verkorkte Lamelle«, die an allen Stellen der Wand gleich dick ist und sich durch Unlöslichkeit in konzentrierter Schwefelsäure auszeichnet; beim Erhitzen mit Sudan III Glycerin nimmt sie eine braunrote Färbung an und läßt kleine, rotgefärbte Kügelchen austreten, die an der Schnittfläche der Wand in perlschnurartiger Anordnung liegen; dies können wir besonders schön an *Anthericum algeriense* beobachten. Nach dieser Reaktion sind noch Korkstoffe in der Membran vorhanden.

Der Suberinlamelle lagert eine aus Kohlehydraten bestehende Lamelle an, die von Höhnel und Kroemer (l. c. p. 49) Zelluloselamelle nennen; diese Lamelle erscheint mitunter getüpfelt; die Tüpfelkanäle reichen aber nur bis zur Suberinlamelle. In den jüngsten Entwicklungsstadien besteht diese Lamelle aus reiner Zellulose; später aber verändert sie sich stofflich, färbt sich mit Chlorzinkjod gelblich, nimmt aber keine Sudan III Färbung an, rötet sich mit Phloroglucin-Salzsäure; in diesen Stadien können wir die Lamelle als verholzt bezeichnen.

Als Inhalt finden wir manchmal bräunliche Massen, vielleicht Gerbstoffe, sowie Stoffe unbekannter Natur.

Die Kurzzellen sind meist bedeutend kleiner als die Langzellen der Exodermis; sie sind entweder würfelförmig oder kurz prismenartig, 4- bis mehrseitig, im Querschnitte häufig von den Langzellen kaum zu unterscheiden. In anderen Fällen gleichen sie, wie Kroemer (l. c. p. 51) sich ausdrückt, »annähernd einem regulären Kegelstumpf oder beiderseitig abgestumpften Doppelpyramiden oder Doppelkegeln, deren Längsachsen horizontal liegen« (*Hemerocallis flava*). Auf dem Querschnitte scheinen sie meist größer oder ebenso groß als die Langzellen, in anderen Fällen kleiner als diese. Die Wandverdickung kann nach zwei Typen erfolgen:

1. Die Wände sind auf allen Seiten der Zellen gleichmäßig zart (Kroemer, l. c. p. 52); sie sind verkorkt.

2. Die radialen und Innenwände sind dünn, nur die Wandpartien, die der Wurzelhaut anliegen, sind von beträchtlicher Dicke (*Paradisea liliastrum*, Taf. I, Fig. 4, *Anthericum ramosum*, Taf. I, Fig. 3). Diese kappenartigen Außenwände färben sich mit Phloroglucin+Salzsäure gewöhnlich rot, so daß man sie als verholzt ansprechen kann; die Innenwände der Kappenzellen sind mitunter verkorkt, in anderen Fällen zeigen sie Zellulosereaktion.

Nunmehr will ich die Bautypen der Exodermis (im Sinne Haberlandt's) selbst besprechen.[1]

---

[1] An Stelle dieser hat Arthur Meyer den zuerst von Kraus, später von Pfitzer aufgestellten Begriff der Hypodermis (an oberirdischen Organen) erweitert und verändert; er gebrauchte den Ausdruck Hypodermis auch für Zellschichten der Wurzel und bildete den Begriff der Wurzelhypodermis. Darunter versteht er alle Schichten der Wurzel, die durch ihre Lage, Bau der Elemente, durch lückenlosen Zusammenschluß erkennen lassen, daß sie die Wurzelhaut in ihrer Funktion unterstützen. Kroemer schritt in den Bahnen A. Meyer's weiter und legte die Bezeichnungen für die einzelnen Formen fest. Mit Intercutis bezeichnet er nach Meyer die Wurzelhypodermis, bei der die Zellschichten zum größten Teile oder ausschließlich aus Endoderm-(=Exoderm-)zellen bestehen,

Typus I. Den einfachsten Fall repräsentiert die einschichtige Exodermis, die nur aus annähernd gleich langen, verkorkten Zellen besteht und die fast ausnahmslos ohne Lücken an Wurzelhaut und Rinde anschließen: *Asphodelus albus, Asphodelus ramosus, Eremurus spectabilis, Chlorophytum Sternbergisanum, Bulbine annua, Phormium tenax* (Taf. I, Fig. 9), *Dianella Hookeri* (Taf. I, Fig. 1) bieten hiefür charakteristische Beispiele.

Typus II. Bei *Paradisea liliastrum* ist die Exodermis ebenfalls einschichtig; neben Zellen, deren Wände gleichmäßig verkorkt sind, finden wir typische Kurzzellen, allerdings in meist weitaus geringerer Zahl als die Langzellen. Nur in den Nebenwurzelzweigen von *Hemerocallis fulva* ist nach Kroemer die Zahl der Langzellen nur wenig höher wie die der Kurzzellen.

Bei *Echeandia terniflora* ist die Außenwand durch Anlagerung einer Zelluloselamelle verstärkt, die später verholzt; die Radialwände sind keilförmig (Taf. I, Fig. 8).

Typus III. Den Typus der mehrschichtigen einheitlichen Exodermis, die sich nur aus Langzellen zusammensetzt, finden wir an der Wurzel von *Bulbine favosa* realisiert. Die Langzellen sind gestreckte Prismen, die einen 4- bis 6eckigen, mitunter auch unregelmäßigen Querschnitt besitzen; ihre Wände sind verkorkt, zeigen aber keine sekundären Verstärkungsschichten.

Anthericum algeriense schließt sich diesem Typus an, unterscheidet sich aber dadurch, daß die Wände der Zellen, die regelmäßige sechsseitige Prismen darstellen (Taf. I, Fig. 5), sekundäre Zelluloselamellen ausbilden, die oft deutlich geschichtet und getüpfelt sind und sich mit zunehmendem Alter stofflich verändern: sie röten sich mit Phloroglucin + Salzsäure.

Bei diesem Typus kann es auch vorkommen, daß die äußeren Exodermiszellen relativ dünne, die inneren relativ dicke Wände führen, wofür *Arthropodium cirrhatum* ein charakteristisches Beispiel bietet (Taf. I, Fig. 2).

Typus IV. Als gemischte Exodermis wollen wir endlich jene mehrschichtige Exodermis bezeichnen, die in ihrer Außenschicht Kurzzellen und Langzellen, in den übrigen Schichten aber nur Langzellen besitzt. Bei *Hemerocallis fulva* ist dieser Typus realisiert (Taf. I, Fig. 6). Die Langzellen sind auch hier zweierlei Art, da neben unverdickten, verkorkten Elementen sich auch solche in großer Zahl einschalten, die verholzte Anwachslamellen ausbilden.

Anthericum ramosum ist diesem Typus anzureihen; allerdings treten hier die Kurzzellen nicht in der Außenschicht, sondern in der innersten Exodermispartie auf. Wegen seiner Eigenartigkeit will ich kurz den Bau auf Grund der Abbildung 10 auf Tafel I besprechen. Außen erkennen wir ein mehr- (3 bis 4-) schichtiges Gewebe aus verkorkten Zellen, von denen wir nur die äußersten nach den allgemeinen bisherigen Beobachtungen als Epiblem bezeichnen sollten. Wir könnten aber auch das gesamte äußere Gewebe als eine mehrschichtige Oberhaut deuten (wie ja eine solche bei den Blättern hie und da zu beobachten ist), wofür auch ihre gleichmäßige Verkorkung und das Fehlen von Kurzzellen in diesen Zellpartien spricht, während die darauf folgende Zellage, die durch starke Verdickung ihrer Wände auffällt und Kurzzellen eingeschaltet enthält, als Exodermis bezeichnet werden müßte.[1]

Hiermit ist der Bau der Exodermis mit allen seinen Verschiedenheiten zu Ende besprochen und ich gehe zur Charakteristik der eigentlichen Rinde über.

---

deren Wände kutinisiert, verkorkt oder verholzt sein können. Nach Art der Zellen (Kurz- und Langzellen) und Zahl der Zellschichten unterscheidet Kroemer mehrere Formen der Intercuten, nämlich:

1. Kurzzellen-Intercutis (entspricht bei den folgenden Darlegungen unserem Typus II): einschichtig, Lang- und Kurzzellen.
2. Einheitliche Intercutis (= Typus III): mehrschichtig, nur Langzellen.
3. Gemischte Intercutis (= Typus IV): mehrschichtig, Lang- und Kurzzellen.

Ich habe mich der Klarheit halber in meinen Ausführungen an den von Haberlandt gebrauchten Begriff »Exodermis« gehalten und von Kroemer nur die infolge der verschiedenen Arten der Zellen und Zahl der Zellschichten notwendige Terminologie von: »Kurzzellen«, »einheitlich«, »gemischt« übernommen und auf die Exodermis übertragen.

[1] Einen solchen Typus scheint Kroemer nicht gefunden zu haben, da er in der obgenannten Abhandlung einen derartigen Fall nicht erwähnt.

Die folgenden parenchymatischen Zellen sind meist dünnwandig und gestreckt, von prismatischer oder zylindrischer Form. Die einzelnen Elemente werden durch quere, häufig etwas schräg liegende Wände geschieden; auch abgerundete Querwände sind nicht gerade selten.

Die Rindenzellen, die durch mehr oder weniger große Interzellularräume getrennt sind, besitzen daher eine polygonale bis rundliche Querschnittsform, wobei die einzelnen Elemente entweder annähernd isodiametrisch, radiär oder tangential gestreckt sind. Die Querschnittsgröße kann bei sämtlichen Rindenzellen nahezu gleich sein; es können aber auch in der Lumengröße ganz bedeutende Verschiedenheiten vorhanden sein. Stofflich sind sie gewöhnlich Zellulosewände. (Siehe die zitierten Figuren, außerdem Taf. II, Fig. 4).

Zellen mit Raphidenbündeln sind in der Rinde allgemein anzutreffen; sie sind oft ziemlich weitlumig und gestreckt, in der Mitte mitunter bauchig aufgetrieben (*Asphodelus albus, Hemerocallis*); die Raphidenbündel sind in der charakteristischen schleimigen Masse eingebettet.

Phormium tenax zeigt Raphidenzellen in zweierlei Ausbildung: neben langgestreckten, schmalen (6 bis 8mal so langen als breiten) Zellen kommen weitlumige, bauchige Elemente vor (Taf. II, Fig. 8). Außerdem findet sich Calciumoxalat in Form von Einzelkristallen.

In der Rinde von *Hosta lancifolia* traf ich zwar in größerer Menge Kristalle, aber nicht Raphidenbündel, letztere aber in *Hosta Sieboldiana.*

Die Rindenzellen von *Anthericum*-Wurzeln, die in Alkohol aufbewahrt waren, zeigen große Mengen von Sphärokristallen, die mit Inulinkristallen im Sinne Wiesner's Ähnlichkeit besitzen.

Bei *Eremurus spectabilis* sind die Rindenzellen, die der Exodermis genähert sind, im Querschnitte polygonal, die gegen die Endodermis zu dagegen radial gestreckt.

Anthericum ramosum besitzt stark verdickte, von zahlreichen Tüpfeln durchbohrte, mitunter schwach radialgestreckte Rindenelemente (Taf. I, Fig. 10). Diese nehmen bei Behandlung mit Phloroglucin + Salzsäure eine gelbe Färbung an, mit Sudan III bleiben sie beinahe farblos, zeigen eine undeutliche Rötung. Da sich aber die Rindenzellen der Wurzel einer anderen *Anthericum*-Art, nämlich bei *Anthericum algeriense,* wenigstens teilweise mit Chlorzinkjod bläuen, dürfen wir annehmen, daß bei *Anthericum ramosum* die ursprüngliche Zellulosewand mit Stoffen unbekannter Natur infiltriert erscheint.

Im Rindenparenchym der Wurzel von *Arthropodium cirrhatum* bildet sich ein Sklerenchymring aus (Taf. III, Fig. 5); dieser kommt dadurch zustande, daß 2 bis 3 Zellschichten der Rinde unmittelbar an der Endodermis durch Anlagerung und nachträgliche Verholzung von Zelluloselamellen ihr Lumen so verkleinern, daß es auf einen schmalen Strich oder Punkt (im Querschnitte) beschränkt sein kann. Die Wände weisen zahlreiche, oft vielfach verzweigte Tüpfel auf. Die Stärke der Verdickung erstreckt sich nicht gleichmäßig auf alle Zellwände: sie scheint an den Innenwänden zu beginnen und erst später auch die äußeren Wände zu verändern. Einen Beweis hiefür bietet die oft exzentrische Lagerung des Restlumens (die namentlich bei den Seitenwurzeln recht schön zu sehen ist), sowie die Tatsache, daß nur die Innenwände der 3. Zellreihe über der Endodermis verdickt und verholzt sind.

Bei *Dianella Hookeri* sind die an die Endodermis anschließenden Rindenzellen klein, ohne große Interzellularen, gegen die äußere Schutzscheide zu nehmen sie an Lumen zu und werden durch weite Lufträume getrennt. Zellen mit Raphidenbündeln treten oft in Form von ganzen Zügen auf. Die der Endodermis unmittelbar anliegenden Rindenzellen sind bedeutend kleiner und erzeugen einen Sklerenchymring, da sich ihre Innen- und Seitenwände, allerdings verschieden stark, verdicken und Korksubstanz einlagern (Taf. III, Fig. 2).

In besonders charakteristischer Ausbildung zeigt sich ein solcher Sklerenchymzylinder an *Bulbine favosa*; 9 bis 10 Rindenzellagen wandeln sich in Sklerenchymzellen um, die gelb bis bräunlich gefärbt und verholzt sind; ihre stark verdickten Wände sind deutlich geschichtet und von zahlreichen Tüpfelkanälen durchzogen. Sie besitzen auch ein ihrer Lage nach verschiedenes Aussehen: während die der Endodermis anliegenden Sklereiden radial etwas gestreckt und relativ englumig erscheinen, haben diese außen (dem unverdickten Rindenteile genähert) eine rundliche Querschnittsform bewahrt, sind weniger

verdickt und besitzen ein größeres Lumen. Auch ist der Zusammenschluß der ersteren ein bedeutend festerer; die letzteren sind durch Interzellularräume getrennt (Taf. II, Fig. 5).

In der Wurzel von *Bulbine annua* kommt ein derartiger mechanischer Zylinder nicht zur Ausbildung; bei Besprechung der systematischen Verhältnisse werde ich noch einmal darauf zurückkommen.

Eine sehr verschiedene Ausbildung zeigt die Endodermis, die stets zur Entwicklung gelangt und den Zentralzylinder umschließt. Die Endodermiszellen haben eine meist mehr oder weniger langgestreckte prismatische Gestalt mit 4- bis 6seitiger, nahezu isodiametrischer bis tangential gedehnter Querschnittsform. Die Querwände liegen meist horizontal, in wenigen Fällen etwas schräg.

Je nach der Ausbildung der Membran unterscheidet Kroemer folgende Entwicklungsstadien: den embryonalen, primären, sekundären und tertiären Zustand, von denen ich die drei letztgenannten Ausbildungsstufen allgemein beobachten konnte.

Die primären Endodermiszellen besitzen dünne, unverkorkte, zahlreich getüpfelte Wände. Für die radialen Seiten- und Querwände ist der Caspary'sche Streifen charakteristisch, der in Form eines zusammenhängenden Rahmens die Zelle umgibt; er gelangt entweder auf der ganzen Fläche der Wand zur Ausbildung (*Asphodelus albus*) oder nur auf einem schmäleren Streifen, wie bei *Bulbine annua, Bowiea volubilis* (Taf. II, Fig. 3); bei letzterer ergab die Reaktion mit Sudan III Glycerin eine schwache Rötung. Phloroglucin + Salzsäure färbt den ganzen Streifen einheitlich und intensiv rot. In konzentrierter Schwefelsäure ist der Caspary'sche Streifen unlöslich, erleidet keine Quellung und färbt sich dunkel.

Im sekundären Stadium sind die Wände verkorkt. Der Übergang kommt dadurch zustande, daß sich auf die vorhandene primäre Wandschichte, die Mittellamelle, eine dünne Suberinlamelle anlegt; an den Radialwänden ist außerdem der Caspary'sche Strich zu beobachten. Diesen Fall sehen wir bei *Echeandia terniflora* verwirklicht (Taf. II, Fig. 6).

Aus dem sekundären Zustande entwickelt sich der tertiäre durch Apposition von Tertiärschichten, die stets mehr oder weniger deutlich geschichtet sind und Tüpfel besitzen, die bis zur Suberinlamelle reichen. Die Tertiärlamellen können nun gleichmäßig stark auf allen Seiten der Zellen angelegt werden, zum Beispiel bei *Hemerocallis fulva*, besonders deutlich bei *Bulbine favosa* (Taf. II, Fig. 5). Bei der letztgenannten Spezies dient die Endodermis nur mechanischen Zwecken; in Anpassung an den Sklerenchymzylinder beobachten wir hier einen Funktionswechsel der Scheidenzellen, die sich sämtlich in gleichmäßig verdickte und verholzte Elemente umgewandelt haben.

Es kommt auch vor, daß die tertiären Schichten auf allen Wänden erscheinen, daß sie jedoch auf den Radialwänden stärker sind als an den tangentialen Wänden (*Hosta lancifolia*, Taf. II, Fig. 2; siehe auch Taf. II, Fig. 7).

Bei *Paradisea liliastrum* und *Phormium tenax* bleiben die äußeren Tangentialwände von der Verdickung ausgeschlossen (Taf. III, Fig. 1 und 6).

Eine besonders starke Verdickung der Radial- und Innenwände beobachten wir bei *Anthericum ramosum* und *Anthericum algeriense* (Taf. I, Fig. 7); auch *Arthropodium cirrhatum* läßt sich diesem Typus anschließen; die Verdickungsschichten überziehen hier aber nicht in gleichmäßiger Stärke die Radial- und Innenwände, sondern zeigen, wie auf Fig. 5, Taf. III ersichtlich ist, einen welligen Verlauf.

Die tertiären Lamellen besitzen in den ersten Entwicklungsstadien den Charakter von Zellulosewänden, erleiden aber später stoffliche Veränderungen. Wir erkennen diese daran, daß sich die Lamelle mit Chlorzinkjod nicht mehr violett, sondern braun färbt, bei Behandlung mit Phloroglucin + Salzsäure sich mehr oder weniger rötet, und in konzentrierter Schwefelsäure mitunter sehr starke Quellung zeigt, die mit einer Bräunung der Schichten verbunden ist.

Wenn die Endodermis derartige sekundäre und tertiäre Veränderungen erfährt, so erstrecken sich diese nicht auf alle Zellen gleichmäßig; eine mehr oder weniger große Anzahl von Zellen, die meist durch ihre Lage gegenüber den Hadromplatten des Zentralzylinders charakterisiert sind, bleibt unverdickt; diese Zellen fungieren als Durchlaßzellen für den Stoffverkehr zwischen Rinde und Zentralzylinder.

In den älteren Wurzelpartien, die nur mehr die Leitung des Wassers und der übrigen Nährstoffe, nicht mehr ihre Aufnahme besorgen, werden auch die Durchlaßzellen verdickt und machen so jeden Stoffverkehr zwischen Rinde und Bündel unmöglich (*Arthropodium cirrhatum*).

Das Pericambium schaltet sich zwischen Endodermis und Zentralzylinder der Wurzel ein; seine Zellen, die nur in einer Lage auftreten, sind ähnlich gebaut wie die primären Endodermzellen, 4 bis 6seitige Prismen, entbehren aber jeder Verdickung. In basalen älteren Wurzelteilen von *Dianella Hookeri* beobachtete ich allerdings eine Verdickung nebst Verholzung (Taf. III, Fig. 2); damit steht in Zusammenhang, daß diese Wurzelpartien die Fähigkeit der Bildung von Nebenwurzeln verloren haben.

Ein von der normalen Entwicklung abweichendes Verhalten bietet uns *Phormium tenax*; unter der Endodermis findet sich ein Gewebe, das aus mehreren (2 bis 3) Zellagen besteht, die sich durch ziemlich regelmäßige Ausbildung ihrer Elemente auszeichnen, und von denen wir die erste Zellage als typisches Pericambium ansprechen dürfen. Die Bedeutung der 2., beziehungsweise 3. Lage ist insofern unklar, als sie sowohl dem Grundgewebe angehören als auch eine 2. Pericambiumschicht darstellen könnte (natürlich ist dies nur eine Annahme, die noch durch nichts bewiesen ist). Für die letztere Ansicht würde auch der Umstand sprechen, daß die Hadromplatten des Zentralzylinders, die sonst bei allen untersuchten Gattungen bis zum Perizykel reichen, hier sich erst an diese 2., beziehungsweise 3. Schichte anlegen (Taf. III, Fig. 1).

Der zentrale Teil der Wurzel wird vom Gefäßbündel eingenommen; in der Mitte des Bündels fand ich mit zwei Ausnahmen (*Bulbine annua, Bowiea volubilis*) stets Parenchymgewebe. Peripher liegen im Bündel die Hadromplatten in wechselnder Zahl (bis 20 und mehr). Die einzelnen Platten sind in der Weise aufgebaut, daß großen Spiral- oder auch Netzgefäßen, die im Kreise angeordnet sind, gegen die Peripherie zu kleinere wasserleitende Elemente, Tracheen und Tracheiden, anlagern, die regelmäßig bis zum Perizykel reichen (Taf. II, Fig. 2, 5, 7 und Taf. III, Fig. 1 und 5). Diese werden teils von verdicktem (verholztem bei *Anthericum ramosum, Arthropodium cirrhatum, Dianella Hookeri*) oder aber unverdicktem Hadromparenchym umschlossen. Zwischen diesen sind die Leptomteile zerstreut, die ebenfalls in der Anzahl der Elemente, ihrer Verdickung und Größe der Ausbildung vielfach variieren.

Bei *Paradisea liliastrum* besteht jede Hadromplatte aus nur wenigen (3 bis 4) kleineren Holzelementen (Taf. III, Fig. 6).

An der Grenze von diesem ringförmigen Teil des Zentralzylinders, der die Sieb- und Gefäßteile enthält, und dem Markgewebe kommen bei einzelnen Arten bastfaserartige Zellen zur Ausbildung, die entweder einen geschlossenen Hohlzylinder bilden (*Paradisea liliastrum*, Taf. III, Fig. 6, *Asphodelus ramosus* u. a.) oder nur vereinzelt und zerstreut auftreten (*Anthericum ramosum, Echeandia terniflora*, Taf. II, Fig. 6); von dem erwähnten mechanischen Ring aus können sich zwischen die Hadromplatten mechanisch wirksame Elemente einschieben zur Erzielung einer höheren Festigkeit gegen radialen Druck; diese radial gestellten Platten finden im mechanischen Ringe ein Widerlager.

Bei der Gattung *Bulbine*, und zwar *B. annua*, finden wir zentral in der Wurzel ein großes Gefäß gelegen, von dem konstant 5 Hadromplatten ausstrahlen; jede Platte setzt sich aus 4 bis 5 Holzelementen zusammen; zwischen diesen entwickeln sich die Leptomteile, deren Zellen ringsum gleichmäßig stark verdickt sind. Ein Markgewebe kommt daher hier im Zentralzylinder nicht vor.

Im Bündel der Wurzel von *Bowiea volubilis* liegt zentral ebenfalls ein größeres Gefäß, um das sich (am Querschnitte in kreisförmiger Anordnung) andere, ungefähr gleich große lagern, an welche sich dann die Hadromplatten anschließen (Taf. II, Fig. 3).

Am Aufbau des Markgewebes im Zentralzylinder beteiligen sich meist gestreckte, zylindrische Zellen; sie sind gewöhnlich unverdickt; hier und da zeigen ihre Wände geringfügige Verdickungen. Die Zahl und auch die Größe der Zellen, die durch Interzellulargänge voneinander getrennt sind, ist sehr verschieden, hängt auch mit dem Durchmesser der Wurzel zusammen; in der Regel sind die zentral gelagerten etwas weitlumiger als die peripheren.

Bei den untersuchten *Hosta*-Arten verholzt das nicht besonders zellreiche Markgewebe (Taf. II, Fig. 2).

Den Aufbau des Zentralzylinders von *Dianella Hookeri* und *Phormium tenax* will ich etwas eingehender besprechen; zugleich verweise ich auf die beigegebenen Abbildungen Fig. 2 und 1 auf Taf. III. Bei *Dianella Hookeri* verlaufen an der Peripherie des Zentralzylinders durchschnittlich 20 Hadromstränge; in jeder Hadromplatte bemerken wir regelmäßig 1 großes Spiral- oder Ringgefäß, in radiärer Richtung kleinere. Der Wurzelachse zugekehrt schließt sich an eine jede Platte eine große Zelle an, die gänzlich unverdickt ist, aber von verdickten Parenchym- und Bastzellen umschlossen wird. Welche Bedeutung diesen unverdickten, großlumigen Zellen zukommt, und ob sie sich im Laufe der Entwicklung ebenfalls in Gefäße umwandeln, ist ungewiß. Der Bau der Leptomplatten ist häufig der, daß um eine weitlumige Siebröhre kleinere Leptomzellen lagern. Die Zellen des Hadromparenchyms sind stark verdickt, aber nicht verholzt. Es handelt sich hier um eine Einrichtung zur Erzielung einer höheren Zugfestigkeit, die noch dadurch ergänzt wird, daß sich zwischen die Hadromplatten mechanisch wirksame, dickwandige Zellen (typische Bastfasern und verdicktes Parenchym) einschieben; diese radial gestellten Platten finden ein Widerlager in dem dickwandigen Hohlzylinder der Mitte. Das Markgewebe besteht aus kleinlumigen, unmerklich verdickten zylindrischen Elementen.

Auch bei *Phormium tenax* bemerken wir im Anschlusse an die Hadromplatten nach innen zu auffallend weitlumige, unverdickte Zellen; letztere finden sich auch zerstreut im übrigen Markgewebe. In älteren Wurzeln werden die Wände der Markzellen um diese unverdickten Zellen in 3 bis 4 Lagen verstärkt; charakteristisch ist dabei, daß die Wände der Zellage unmittelbar um diese Zellen keine Verdickung erfahren (Taf. III, Fig. 1).

Diese große Mannigfaltigkeit der anatomischen Verhältnisse der Wurzel bezüglich der Exodermis, Endodermis und des Zentralzylinders könnte Veranlassung geben, gewisse Gattungen, die durch besonders auffallende anatomische Ähnlichkeiten Beziehungen zueinander verraten, enger aneinander zu reihen, wenngleich wir berücksichtigen müssen, daß Klima und Standortsverhältnisse in vielen Fällen für gewisse Eigentümlichkeiten Ausschlag gebend sind.

Wurzelknollen.

Bei den Gattungen *Asphodelus, Asphodeline* und *Eremurus*, die Engler mit *Paradisea* zur Subtribus der *Asphodelinae* vereinigt hat, verdicken sich die aus dem Rhizom entspringenden Wurzeln am Ende ihrer Achse zu charakteristischen Wurzelknollen, die zwar im allgemeinen den Bau der unverdickten Wurzelteile wiederholen, sich aber doch von diesen durch mehrere Merkmale unterscheiden.

Die Knollen werden von einem Periderm begrenzt, das aus 4 bis 8 Zellreihen bestehen kann. Die Zellen sind meist tafelartig und besitzen mehr oder weniger verkorkte Wände, welche die unter der Wurzel beschriebenen Eigenschaften verkorkter Substanzen zeigen. Beim Erhitzen mit Sudan III Glycerin treten beträchtliche Mengen schmelzbarer Korkstoffe aus den Lamellen aus.

Nur die äußersten 1 bis 2 Schichten können sich mit Phloroglucin + Salzsäure schwach röten, was auf Lignineinlagerung schließen läßt.

Bei *Asphodeline lutea* liegen über dem Periderm noch 2 Schichten, deren Elemente keineswegs in die radiale Lagerung des Periderms fallen; die äußerste Zellage können wir als Epiblem, die 2. als Exodermis ansprechen. Die Entstehung dieser Schutzgewebe ist so zu erklären, daß sich in diesen verdickten Wurzelpartien, die von Epiblem und Exodermis begrenzt werden, unmittelbar unter der letzteren ein Folgemeristem bildete, welches nach außen Periderm abschied. Die Außenwände der Peridermzellen sind stark verholzt und verdickt, desgleichen in allmählicher Abschwächung die Radialwände, wodurch diese ein keilförmiges Aussehen bekommen.

Die dem Periderm anschließenden Zellen der Rinde sind im Querschnitte tangential gestreckt, die weiter innen gelegenen isodiametrisch-polygonal bis rundlich, die innersten 8 bis 12 Schichten radial gedehnt. Raphidenbüschel führende Zellen sind allgemein zu beobachten.

Die Zellen der Endodermis sind mehr oder weniger tangential gestreckt und zeigen den Bau der Sekundärendodermis der Wurzel; in den Radialwänden tritt der Caspary'sche Streifen auf, die übrigen Wände sind gleichmäßig verkorkt.

Unter dem Perizykel, dessen Zellen bedeutend weitlumiger sind als die Endodermiszellen, verlaufen in größerer Anzahl die Hadromplatten. Am Aufbau einer solchen Platte beteiligt sich in der Regel ein großes Spiral- oder Netzgefäß, das gewöhnlich tangential etwas zusammengedrückt ist, und diesem sind kleinere Gefäße und Tracheiden vorgelagert; das Hadromparenchym bleibt in der Regel unverdickt, kann aber auch schwach verholzen.

Zwischen den Holzplatten sind in tangentialer Richtung die Leptomplatten ausgebreitet, deren Zellen relativ groß und verdickt sind.

Außerdem kommen auch im Markgewebe, allerdings nur in dessen peripherem Teile eingelagert, zerstreut einzelne Gefäße vor, die von unverdickten Holzparenchymzügen begleitet werden.

Die Zellen des Markes sind langgestreckt, ohne Verdickungen, gegen die Peripherie zu polygonal, gegen das Zentrum zu rundlich und bedeutend weitlumiger. Zellen mit Raphidenbündeln sind im Marke keine Seltenheit.

Rhizom.

Die meisten Gattungen dieser Unterfamilie bilden als unterirdische Vegetationsorgane Rhizome aus, deren Bau im wesentlichen ein ähnlicher ist.

Im einfachsten Falle wird dieses Organ dauernd von einer Epidermis begrenzt, die dann, wenn sich auch subepidermale Zellagen durch Suberineinlagerung an ihrer Schutzfunktion beteiligen, als Intercutis im Sinne K. Kroemers[1] das Rhizom umgibt. Eine Anzahl Gattungen besitzt ein mehrschichtiges Periderm.

Die Epidermis bleibt dauernd bei folgenden Arten erhalten:

Asphodelus albus, Bulbine annua, Chlorophytum Sternbergianum, Bowiea volubilis, Hosta coerulea.

Periderm beobachten wir bei:

Asphodelus ramosus, Anthericum ramosum, Hosta lancifolia, H. Sieboldiana, Hemerocallis flava.

Die Epidermiszellen sind prismatische Zellen, die im Querschnitte nahezu isodiametrisch sind (*Bulbine annua*) oder tangential mehr weniger gestreckt (*Hosta coerulea*); ihre Wände zeigen mitunter keine besonderen Verdickungen (*Bulbine annua*), oder nur die Außenwände besitzen eine starke Cuticula oder außerdem noch eine Cuticularschicht, die mit Cutin stark imprägniert erscheint; letzteres Verhalten erkennen wir bei *Dianella Hookeri* (Taf. IV, Fig. 10; siehe auch Taf. III, Fig. 8).

In anderen Fällen findet die Cutin-, beziehungsweise Suberineinlagerung auch in den Seiten- und Innenwänden statt. Die Verkorkung kann aber auch auf die benachbarten Zellschichten übergreifen; eine derartige Ausbildung der oberflächlichen Schichten führt zur Intercutis K. Kroemer's. Diese besteht aus Endodermzellen im Sekundärzustande,[2] die keinen Caspary'schen Streifen besitzen und Scheiden bilden, die auch mehrschichtig sein können. Diesen Fall beobachten wir auch an dem Rhizome von *Hosta lancifolia.*

Die anderen oben angeführten Gattungen besitzen zum Schutz ein Periderm, das eine rotbraune Hülle um das Rhizom bildet; es besteht nur aus wenigen (4 bis 5) Zellagen, die in typischer Weise angeordnet sind und sich aus verkorkten Elementen mit ziemlich dicken Wänden zusammensetzen; die Wände enthalten in der Regel viel schmelzbare Korkstoffe. Bei *Anthericum ramosum* konnte ich ein doppeltes

---

[1] H. Müller wendet den Begrifi Intercutis, den bekanntlich Kroemer für verkorkte Schutzscheiden an Wurzeln geprägt hat, auch an Rhizomen an. Siehe die später zitierte Abhandlung Müller's p. 65 f.

[2] H. Müller unterscheidet mit K. Kroemer in der Entwicklung der Endodermzellen einen embryonalen, primären, sekundären und tertiären Zustand; eine Erörterung und Besprechung entspräche nicht dem Zwecke dieser Arbeit; es genüge hier der Hinweis auf die bereits zitierte Abhandlung K. Kroemer's.

Periderm beobachten: ungefähr 4 bis 5 Zelllagen unter der äußeren Peridermlage bildete sich in einer Mächtigkeit von 3 bis 4 Lagen eine zweite aus; das darüber gelegene Rindengewebe war naturgemäß kollabiert.

Das übrige Gewebe des Rhizoms läßt eine deutliche Unterscheidung in Rinde und Zentralzylinder zu, die sich entweder durch eine Zylinderendodermis voneinander abgrenzen, oder, wenn sich eine solche im Rhizom nicht ausbildet, dadurch unterscheiden, daß in der zentralen Partie die Gefäßbündel nach allen Richtungen verlaufen, diese aber in der äußeren Partie, der Rinde, durchweg fehlen.

Ein abweichendes Verhalten zeigt *Dianella Hookeri*, in deren Rhizom bereits im Rindenteil, wenige Zellagen unter der Epidermis, die Anlage der Holzelemente sowie der Bündel zu sehen ist.

Die Zylinderendodermis ist bei *Anthericum*, *Hosta Sieboldiana* und *H. coerulea* (Taf. III, Fig. 3), sowie bei *Hemerocallis fulva* deutlich zu sehen und gibt sich durch die Verdickung ihrer Wände zu erkennen; es lag auch der Fall vor, daß die Endodermis zwar auf einer Seite des Rhizoms gut ausgeprägt war, in einer anderen Partie desselben Querschnittes aber undeutlich oder gar nicht (*Anthericum ramosum*).

Ihre Zellen sind im Querschnitte 4 bis 6seitig, prismatisch, häufig in tangentialer Richtung breiter als in radialer; die Wände, namentlich die radialen, weniger die Innenwände, sind verstärkt, wobei die Verdickungsschichten aus Zellulose bestehen, die später durch Imprägnation mit Suberin typische Korkreaktionen zeigen, in anderen Fällen beschränkt sich die Verdickung auf die radialen Wände als Caspary-scher Streifen; bei *Bowiea volubilis* unterscheiden sich die Endodermzellen kaum von den angrenzenden Rindenzellen, da sie wie diese ganz unverdickt sind und letztere sich in radialer Richtung anschließen, so daß die Grenze zwischen Rinde und Endodermis verwischt wird.

H. Müller[1] unterscheidet bezüglich der Ausbildung von Epidermis, Intercutis und Zylinderendodermis neun Fälle, deren Besprechung aber an dieser Stelle entfallen kann, da sie für die systematische Gruppierung kaum in Betracht kommen können.

Die Rinde besteht aus unregelmäßig gestalteten, hier und da etwas gestreckten oder abgerundeten parenchymatischen Elementen, deren Wände schwach verdickt sein können und die entsprechend der Funktion des Rhizoms mit zahlreichen Inhaltsstoffen angefüllt sind.

Ihre Mächtigkeit ist sehr verschieden: neben Rhizomen, die nur 8 bis 10 Rindenzellagen ausbilden, gibt es solche mit 25 bis 30 Lagen, wobei die innerst gelegenen 10 bis 12 Lagen oft schön radial angeordnet sind (*Anthericum ramosum*).

Bei *Hosta lancifolia* sind die Elemente der auf die Epidermis folgenden 3 bis 4 Rindenschichten an den Ecken collenchymatisch verdickt; die übrigen Rindenzellen erfahren gleichmäßige, unmerkliche Verdickungen (Taf. III, Fig. 8). Der zentrale Teil mit den leptozentrischen Bündeln wird von der Rindenpartie durch eine Endodermis geschieden; die Zellen dieser Schutzscheide sind tangential gestreckt, besitzen stark verkorkte radiäre, weniger mächtige Innenwände. Bei *Hosta Sieboldiana* sind die Endodermzellen zart gebaut, selten schwach verdickt.

Auch Zellen mit Raphidenbündeln und Einzelkristallen sind in der Rinde häufig zu beobachten und schließen in Gestalt und Bau an die in den Wurzeln an.

Im Zentralzylinder, an dessen Aufbau ebenfalls parenchymatische Zellen Anteil nehmen, sind in großer Zahl regellos verlaufend die Gefäßbündel eingebettet. Diese sind ursprünglich leptozentrisch: das Leptom mit Siebröhren und Geleitzellen in der Mitte, ringsherum lagern die Holzelemente, die entweder eine vollkommen geschlossene Hülle bilden oder in manchen Fällen von parenchymatischen Elementen durchbrochen werden (Taf. III, Fig. 7). Die Wasser leitenden Zellen sind Tracheiden mit den mannigfachsten Verdickungsformen; doch kommen treppenförmige und netzartige Verdickungen am häufigsten vor.

In späteren Entwicklungsstadien treten auch im mittleren Teile der Bündel Holzelemente auf, die mit den peripheren in Verbindung stehen und so den Leptomteil in zwei mehr oder weniger ungleiche

---

[1] H. Müller, Über die Metakutisierung der Wurzel und über die verkorkten Scheiden in den Achsen der Monokotyledonen. Botanische Zeitung, 64. Jahrgang, 1906, Leipzig.

Partien trennen (Taf. IV, Fig. 7). Meiner Ansicht nach dürften die Holzelemente, die den Siebteil umlagern, nach der Ausbildung dieser Brücke die Funktion der Wasserleitung verlieren und nur mechanischen Zwecken dienen, wofür auch die mitunter bedeutend stärkere nachherige Verdickung dieser Elemente spricht; für die Wasserleitung kämen dann nur die zentralen in Betracht.

Im Zentralzylinder zerstreut oder den Gefäßbündeln anlagernd können auch Sklerenchymzellen auftreten, die meist zu vielzelligen Strängen vereinigt und richtungslos im Rhizom verteilt sind. Die Sklereiden haben eine gelbliche bis bräunliche Farbe, sind sehr stark verdickt, so daß ein punkt- oder strichförmiges Restlumen übrig bleibt; ihre Wände sind von vielfach verzweigten Tüpfelkanälchen durchzogen (Taf. IV, Fig. 9).

Hosta lancifolia und *H. coerulea* zeigen solche typische Sklereiden, während sie *Hosta Sieboldiana* gänzlich fehlen.

Die Parenchymzellen des Zentralzylinders enthalten außer Raphiden auch größere Kristalle von Calciumoxalat, die in den Zellen ebenfalls gehäuft auftreten (*Hosta lancifolia*, Taf. III, Fig. 4).

Schaft.

Bei der Besprechung des Blüten tragenden Vegetationsorganes begegnen wir der Schwierigkeit, eine strenge Unterscheidung zwischen Schaft und Stengel durchführen zu können, da neben Formen mit einem typischen Schafte (den allerdings die Mehrzahl der Arten zeigt), und einem Stengel (wie *Asphodeline*) intermediäre Formen vorhanden sind; das heißt, es treten wohl an der Basis des Blüten tragenden Stammteiles Laubblätter auf, an den übrigen Teilen aber fehlen sie; daher wurde auch eine Sonderung in der Besprechung unterlassen.

Der stets zylindrische Schaft wird von einer Epidermis begrenzt, deren prismatische Zellen regelmäßig 4 bis 5seitig sind, wobei die Außenwand häufig vorgewölbt ist. Diese ist meist verdickt und läßt deutlich Cuticula und Zelluloseschicht unterscheiden, während die Cuticularschicht nur in wenigen Fällen ausgebildet wird.

Die Cuticula überzieht die Epidermiszellen entweder in Form eines glatten Häutchens (*Asphodelus*, Taf. IV, Fig. 6; *Hemerocallis*) oder sie ist stärker pergamentartig (*Chlorophytum Sternbergianum*); sie kann auch nach außen kleine zackige Vorsprünge (*Hosta lancifolia*) oder über den Radialwänden der Zellen Einsprünge bilden.

Eine Cuticularschicht finden wir bei *Bulbinella robusta*, die durch rundliche, kugelige Einlagerungen von Cutinsubstanz ein gekörneltes Aussehen bekommt.

Die Zelluloseschicht ist stets vorhanden und in den meisten Fällen deutlich geschichtet; besondere Mächtigkeit erlangt sie bei *Chlorophytum Sternbergianum*; die Radialwände bleiben meist dünnwandig.

Die Innenwände sind entweder unverdickt oder weisen ebenfalls Verdickungen auf, wie bei *Hemerocallis flava*, verschiedenen *Hosta*-Arten, *Chlorophytum Sternbergianum*. Die Stärke der Verdickung kann sogar der Außenwand gleich sein (*Anthericum ramosum*, Taf. IV, Fig. 1). Bei *Bulbinella robusta* enthält sie wie die Außenwand kugelige Einlagerungen von Cutinsubstanz.

Typische Spaltöffnungen liegen zerstreut zwischen den Epidermalzellen; auf ihren Bau mit spezifischen Eigentümlichkeiten werde ich beim Blatte näher eingehen. Sie befinden sich meist in gleicher Höhe wie die Oberhautzellen; nur bei *Anthericum ramosum* wurden auch Spaltöffnungen beobachtet, deren Schließzellen über das Niveau der Epidermiszellen emporragen und deren Innenwände sich durch eine besonders starke Verdickung auszeichnen (Taf. IV, Fig. 8). Die Cuticula steigt an den Innenwänden der Schließzellen hinab bis zum anstoßenden Assimilationsgewebe; sie bildet an den Schließzellen mitunter besonders stark vortretende vordere und schwächere hintere Leisten, welch' letztere oft nur angedeutet werden.

Die Epidermis wird in ihrer Funktion als Schutzgewebe gegen zu große Transpiration häufig durch ein Hypoderma unterstützt, das durch starke collenchymatische Verdickung der ersten Rindenzellage

entsteht und als geschlossener Ring (mit Ausnahme der Stellen natürlich, wo sich die Spaltapparate befinden) unter der Epidermis lagert (*Hosta*-Arten).

Die Zellen des Rindengewebes, das zum Teil als Assimilationsgewebe fungiert, sind entweder annähernd isodiametrisch, mitunter zu rundlicher Ausbildung neigend (*Anthericum ramosum*) oder sie besitzen eine zur Achse des Schaftes parallele stärkere (*Hosta*-Arten) oder schwächere (*Anthericum ramosum*) zylindrische Ausbildung. In anderen Fällen zeigen sie gegen die benachbarten Rindengewebe halsförmige Verjüngungen (*Bulbine annua*). Die ersten 2 bis 3 Lagen können hier und da auch palisadenartig gestaltet sein (*Asphodelus albus*, Taf. IV, Fig. 2).

Die Zellen sind meist dünnwandig, nur in seltenen Fällen sind sie gleichmäßig verdickt (*Bulbinella robusta*). Bei *Asphodelus ramosus* und *Asphodelus albus* sind die 2 bis 3 Zellagen unter der Epidermis dünnwandig. Die übrigen Zellen des Rindengewebes mit eckencollenchymatischen Verdickungen versehen (Taf. IV, Fig. 2 und 6).

Als Inhalt treten in den Rindenzellen Chlorophyllkörner auf, die aber in den tieferen Partien an Zahl abnehmen und bei besonders starker Rindenschicht in den innersten Lagen ganz verschwinden.

Calciumoxalat wurde in Form von Raphidenbündeln bei *Hosta lancifolia* gefunden.

Der Rinde folgt stets ein mechanischer Ring, der sich entweder nur aus wenigen, 2 bis 3 Zellreihen mit schwach verdickten Elementen (wie im Schafte von *Bowiea volubilis*) oder aus einer größeren Anzahl von Zellagen aufbaut (Taf. IV, Fig. 1). An seiner Zusammensetzung nehmen zweierlei Elemente Anteil: wir finden nämlich neben verdickten Zellen, die in der für Bastfasern charakteristischen Weise prosenchymatisch zugespitzt und verholzt sind, Elemente, die gleichfalls stark verdickt und verholzt sind, aber durch quere oder abgerundete Wände voneinander gegliedert sind. Die letzteren sind also aus typisch-parenchymatischen Zellen entstanden.

Die Größe des Zellumens, wie auch die Stärke der Verdickung und Verholzung dieser mechanischen Zellen ist eine äußerst verschiedene: während wir bei *Bowiea volubilis, Bulbine annua* und anderen Pflanzen weitlumige, kaum verdickte Zellen finden, besitzt zum Beispiel *Hosta coerulea* stark verdickte, englumige mechanische Zellen.

Das Lumen dieser Sklereiden, die auch zahlreiche Tüpfelbildungen zeigen, wird allgemein gegen das Zentrum des Schaftes zu größer, die Verdickung eine schwächere, so daß wir einen Übergang zum Markgewebe beobachten können, dessen an den mechanischen Ring angrenzende Zellen häufig Verdickungen aufweisen. An älteren Schäften verholzen häufig die Wände dieser mechanischen Elemente (*Hosta*-Arten); bei diesen Pflanzen können auch die Markzellen teilweise Holzsubstanz einlagern.

Nach der Lagerung der Gefäßbündel im Schafte läßt sich ein einziger Typus aufstellen, von dem nur die Gattung *Bowiea* abweicht (siehe p. 16 [554]): sowohl außerhalb wie innerhalb des mechanischen Ringes durchziehen die Gefäßbündel den Schaft; die äußeren sind kleiner, teilweise unvollkommen und in größerer Anzahl, die inneren stärker, aber in geringerer Zahl, mitunter im Querschnitt kreisförmig angeordnet.

In den folgenden Ausführungen sollen die Beziehungen, die zwischen den Bündeln und dem mechanischen Ringe bestehen, näher erörtert werden.

An der Grenze zwischen Rindengewebe und dem mechanischen Hohlzylinder, sowie im letzteren selbst, findet man bereits allgemein die Bündelanlagen und auch teilweise ausgebildete Gefäßbündel; und zwar können sich die außerhalb des Ringes gelegenen Bündel derart an den Ring anlehnen, daß dessen nächst gelegenen Elemente den mechanischen Schutz des Bündels übernehmen, und zwar des Hadroms, während auf der Leptomseite besondere Bastelemente entwickelt werden; allerdings kann deren Ausbildung auch unterbleiben. Andererseits lag bei der Untersuchung auch der Fall vor, daß äußere Bündel in gar keiner Beziehung zum Ringe standen (*Hosta plantaginea*) und auch ohne lokalmechanische Belege waren.

Die Bündel entwickeln sich auch, wie bereits erwähnt, im mechanischen Ringe selbst; es ist nun klar, daß solche Bündel vor mechanischen Beschädigungen durch den Ring selbst bewahrt werden (Taf. IV, Fig. 1).

Die Leitbündel, die innerhalb des Ringes verlaufen, sind typisch ausgebildet und können entweder mit dem Leptom unmittelbar an den Ring sich anschließen, so daß der Leptomteil des Schutzes des Ringes teilhaftig wird, oder tiefer im Marke gelegen sein, mit dem Bastringe demnach keine Verbindung haben und an der Leptom- und Hadromseite lokalmechanische Stränge von größerer oder geringerer Stärke erzeugen. Einen solchen Bau zeigen die Bündel des Schaftes verschiedener *Hosta*-Arten.

Die Bündel können aber auch derartiger Bastbelege entbehren (*Bulbinella robusta*); im letzteren Falle verdicken sich häufig die umgebenden Zellen des Grundgewebes, die bedeutend kleinlumiger sind als die übrigen und fungieren als Schutzscheide (*Asphodelus ramosus*). Bei *Hosta plantaginea* durchziehen das Mark des Schaftes Bündel, deren Leptomteile zwar durch Bastelemente eine Festigung erfahren, während am Hadrom Bastelemente nicht zur Ausbildung gelangen. Interessant ist auch die Tatsache, daß bei der gleichen Pflanze mitten im Leptom vieler Bündel eine Gruppe von Bastfasern auftritt; natürlich fehlen Festigungselemente an der Außenseite des Leptoms (Taf. V, Fig. 8).

Es wäre nun naheliegend, das Fehlen, beziehungsweise Vorhandensein von Schutzelementen an den Bündeln des Markes mit der stärkeren oder geringeren Ausbildung des mechanischen Ringes in Zusammenhang zu bringen; ein derartiger Schluß beruht aber auf irrigen Voraussetzungen. Dies beweist der Umstand, daß Bündel, die innerhalb eines mächtigen mechanischen Ringes verlaufen, wohl ausgebildete Bastschienen besitzen (*Hosta*-Arten), während umgekehrt Schäfte mit schwachem Ringe Bündel ohne Festigungszellen oder nur schwach verdickte enthalten (*Bulbine annua*).

Die Lagerung der Bündel im Markgewebe, das aus meist großlumigen, gestreckten und getüpfelten Zellen besteht, die mitunter verdickt und wie bereits erwähnt, auch verholzt sein können, ist eine meist regellose. Allerdings kann man hier und da eine annähernd alternierende, im Querschnitt kreisförmige Anordnung beobachten, wobei die inneren Kreise aus einer geringeren Anzahl, aber stärkeren Bündeln bestehen (*Chlorophytum Sternbergianum*).

Bei manchen Gattungen findet, namentlich in älteren Schaftpartien, eine Zerreißung und Resorption des zentralen Teiles des Markgewebes statt, so daß ein zentraler Kanal den Schaft durchzieht (*Bulbinella robusta, Bulbine favosa, Hemerocallis flava, Hemerocallis fulva*).

Wie bereits in den einleitenden Worten dieses Abschnittes bemerkt wurde, weicht nur die Gattung *Bowiea volubilis* von dem besprochenen Bautypus des Schaftes ab, und zwar in zweifacher Hinsicht: der mechanische Ring ist äußerst schwach gebaut, setzt sich nur aus 2 bis 3 Zellagen zusammen, deren Elemente aus parenchymatischem Gewebe hervorgegangen, verhältnismäßig weitlumig und unmerklich verdickt sind.[1] Im Marke des Schaftes treten konstant nur 5 bis 6 Bündel auf ohne jeden lokalmechanischen Schutz, im Ringe selbst wie außerhalb desselben finden wir weder Anlagen noch ausgebildete Bündel.

Bulbine annua bildet insoferne den Übergangstypus zwischen beiden Bauformen, als Bündelanlagen zwar noch im mechanischen Ringe vorhanden sind, im Markparenchym die Bündel aber in bestimmter Anzahl, nämlich 5 bis 6 in Kreisform zu beobachten sind.

Nun will ich mit einigen Worten auf den Bündelbau eingehen. Die Leitbündel sind typisch kollateral gebaut, natürlich geschlossen: Leptom nach außen, Hadrom nach innen gekehrt. Im Leptom bemerken wir große Siebröhren mit ihren Geleitzellen, mitunter auch Cambiform-, gegen Hadrom und die Peripherie zu auch leitparenchymatische Elemente. Der Unterschied zwischen Siebröhren und Geleitzellen ist in der Querschnittsform manchmal unmerklich (*Anthericum ramosum*), in anderen Fällen erkennen wir neben großlumigen, im Querschnitte nahezu isodiametrischen Siebröhren kleinere, mehr oder weniger rechteckige Geleitzellen, die meist mit gelblichen Inhaltsstoffen angefüllt sind (*Hosta*-Arten).

Im ausgebildeten Hadrom finden wir meist eine Anzahl großer Gefäße und Tracheiden, die spiralig, netz- oder ringartig verdickt sind, in verschiedener Anordnung: in manchen Bündeln ist ihre Lagerung

---

[1] Die Ausbildung eines solchen schwachen mechanischen Hohlzylinders ist mit der kletternden Lebensweise des Schaftes zu erklären.

eine Yförmige, als von einem großen zentral gelegenen Gefäße 3 Strahlen wasserleitender Elemente ausgehen, von denen die 2 nach außen gerichteten die Leptomteile zwischen sich aufnehmen (*Asphodelus ramosus, Bulbine annua, Bulbinella robusta*).

Bei *Hosta lancifolia* und anderen legen sich die Holzelemente in Bogenform dem Leptom an, oder sie sind unregelmäßig im Hadrom zerstreut. Das Hadromparenchym bleibt stets unverdickt.

Zum Schlusse dieses Kapitels will ich noch darauf hinweisen, daß gegen das obere Ende des Schaftes zu, also in der Region, wo die Blütenzweige ansetzen, der mechanische Ring oft bedeutend schwächer wird oder ganz unentwickelt ist (*Bulbine annua*). Das Chlorophyll führende Gewebe tritt in einer größeren Anzahl von Schichten auf, die dichter liegen als in den tieferen, älteren Schaftpartien.

Auch die Zahl der ausgebildeten Bündel kann in diesem Teile eine kleinere werden; so reduziert sich bei *Bulbine annua* ihre Zahl auf drei.

Infolge dieses gleichartigen Aufbaues des Schaftes kommen wir zum Schlusse, daß seine anatomischen Eigentümlichkeiten für die Systematik der Tribus: *Asphodeleae* und *Hemerocallideae* ohne Belang sind.

Blatt.

Während der Schaft infolge seines verhältnismäßig einfachen Baues, der sich bei den meisten Gattungen in gleicher Ausführung wiederfindet, für Zwecke der Systematik nicht herangezogen werden kann, treten im Bau des Blattes einzelne verschiedene Typen auf, die zu systematischen Zwecken ganz leicht verwendet werden können.

Schon die Gestalt des Blattes bewegt sich innerhalb sehr weiter Grenzen: neben dreikantigen, linealen Blättern, die uns *Asphodelus, Asphodeline* und *Eremurus* zeigen, oder den kleinen, schmalen, lanzettlichen von *Paradisea, Arthropodium, Dianella* sind die Blätter von *Phormium* groß, lineal, schwertförmig, lederartig, die verschiedener *Hosta*-Arten ei- oder herzförmig. Alle besitzen aber den für die Monokotylen charakteristischen parallelnervigen Gefäßbündelverlauf.

Eine Ausnahme machen die annähernd zylindrischen Blätter der Gattung *Bulbine* mit konvexer Außen- und schwach konkaver Innenseite.

Über das Entstehungsverhältnis eines zylindrischen, beziehungsweise prismatischen Blattes zu einem dorsoventralen, abgeflachten werden von Buchenau[1] und E. Lampa[2] verschiedene Ansichten vertreten. Während nach der Theorie des ersteren die Rundblätter aus den Flachblättern durch Schmälerwerden der Oberseite entstanden zu denken sind, kam E. Lampa auf Grund der Untersuchungen an *Allium*-Arten (besonders *Allium globosum*) zum Resultate eines umgekehrt verlaufenden Entwicklungsganges.

Da meine Untersuchungen nicht Gelegenheit zu einer eingehenderen Beschäftigung mit dieser Frage geben, will ich nur auf diese Schriften hinweisen. Der anatomische Bau von *Asphodelus* allein könnte insofern verwertet werden, als, wie bereits W. G. Bädecker[3] in seiner Inauguraldissertation ausgeführt hat, »gewisse Verschiedenheiten der Epidermen bereits die Anfänge der Umbildung aus einem Rundorgan in ein Flachorgan zeigen«.

Eine Differenzierung in eine ausgesprochene Scheide und Spreite konnte ich öfters beobachten, ebenso gestielte Blätter (*Hosta*-Arten). Scheide und Spreite zeigen im anatomischen Baue mehr oder weniger bedeutende Abweichungen.

Bei *Asphodelus, Asphodeline, Eremurus* ist die Scheide vollkommen geschlossen. Die Partie der Scheide, die allmählich in die Lamina übergeht, zeigt im wesentlichen den Bau des Blattes, während der

---

[1] Buchenau, Monographia Juncacearum. Engler's Jahrb. für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. XII., Leipzig 1890.

[2] Emma Lampa, Untersuchungen über einige Blattformen der *Liliaceae*. Österr. botanische Zeitschrift. L. Jahrgang 1900, Nr. 12, p. 423.

[3] W. G. Bädecker, Inauguraldissertation: Physiologische Anatomie einiger Liliaceenblätter, Kiel 1908

Teil der Scheide, der das Verwachsungsstück darstellt, sich aus farblosem, parenchymatischem Gewebe zusammensetzt und keine Differenzierung dieses Gewebes erkennen läßt und eine spaltöffnungsfreie Epidermis besitzt. Dieser Teil der Scheide schließt nach oben plötzlich ab und bildet eine abgerundete Öffnung, durch welche die nächst jüngeren Blätter durchwachsen können und gleichzeitig Schutz finden.

Bulbinella robusta, eine auch in anderer Beziehung durch abweichendes Verhalten ausgezeichnete Pflanze, läßt im anatomischen Bau des Blattes ebenfalls Unterschiede zwischen Scheide und Spreite erkennen, da in der Scheide die Gefäßbündel in einem Gewebe verholzter Zellen eingebettet sind, während in der Spreite dieses Gewebe verschwindet und ein durch geringe collenchymatische Verstärkung ausgezeichnetes Gewebe an seine Stelle tritt; auch die Epidermiszellen sind in Spreite und Scheide verschieden gebaut.

Der allgemeinen Betrachtung über die Ergebnisse der anatomischen Untersuchungen will ich folgendes vorausschicken. Da ich bei der Verwertung dieser Untersuchungen für die Systematik der Organisation, dem inneren Bau der Blätter besondere Bedeutung zuerkenne (was im nachfolgenden Kapitel eingehender begründet wird, so werde ich mich mit dem Baue der Blätter genauer beschäftigen und bei Besprechung einzelner Gewebesysteme zu ihrer leichteren Übersicht einige Blätter herausgreifen, die als typisch für die Tribus, beziehungsweise Subtribus bezeichnet werden können.

Das Bild, das uns ein Querschnitt einer Lamina bietet, zeigt zu äußerst stets eine Epidermis, die bei isolateralen Blättern allseitig gleichmäßig, in bilateralen, flach ausgebreiteten meist auf der Ober- und Unterseite verschieden gebaut ist; im Baue geben sich die Anforderungen zu erkennen, denen sie zu genügen hat: ob als peripherer Wassergewebsmantel oder als rein mechanisches Gewebe.

Die Oberhautzellen sind meist in der Längsrichtung des Blattes gestreckt; andererseits kommen auch nahezu rechteckige oder mehr abgerundete Zellen vor; im Querschnitte mit 4- bis 6seitigem Umriß, häufig isodiametrisch, in anderen Fällen tangential etwas gestreckt (*Hosta lancifolia*) oder in Anpassung an ihre Funktion als Wasser speicherndes Gewebe radial gestreckt, wie an der Oberseite der Blätter von *Arthropodium cirrhatum, Chlorophytum Sternbergianum.* Im Oberflächenschnitte machen sie den Eindruck eines feinmaschigen Netzes.

Auch in den Größenverhältnissen sind sie meist durchweg gleichartig; in einigen Fällen sind die Oberhautzellen über den Bündeln größer und stärker gestreckt als in den benachbarten Teilen (*Anthericum ramosum, Paradisea liliastrum;* siehe Textfigur 2, p. 23 [561]), bei *Hemerocallis fulva* hingegen kleiner ausgebildet.

Hemerocallis flava besitzt auf der Oberseite weitlumigere Epidermiszellen als unterseits; in der eingebuchteten Mitte über dem medianen Bündel sind sie stark radial gestreckt, so daß ihre Wasser speichernde Funktion leicht erkannt werden kann. Bei *Hosta*-Arten sind die oberen Hautzellen höher als die unteren.

An den Blättern von *Arthropodium* sind die Epidermiszellen der Blattunter- und Oberseite ganz verschieden gebaut; unterseits treffen wir mehr in die Länge gestreckte, mitunter auch nahezu rechteckige Zellen mit verschiedenen Größenverhältnissen; sie sind unmerklich höher als breit. Die Zelluloseschicht der Außenwand ist unregelmäßig stark ausgebildet, so daß die Zellen von höcker- und warzenartigen Vorsprüngen bedeckt sind (Taf. V, Fig. 11). Die Cuticula ist ziemlich kräftig. Ein ganz anderes Bild zeigt die vollkommen glatte Epidermis oberseits; sie besteht aus sehr hohen, schwach gestreckten bis annähernd rechteckigen Zellen, deren Außen- und Innenwände eine ziemlich starke Zelluloseverdickung erkennen lassen. Die Außenwände sind etwas vorgewölbt, die Cuticula ist glatt und merklich stärker als unterseits. An den Rändern nehmen die Zellen an beiden Blattseiten ganz bedeutend an Größe ab, ihre Außenwände verdicken sich noch mehr, ebenso Innen- und Seitenwände, und zwar collenchymartig.

Die Wandungen der Oberhautzellen sind verschieden verdickt, die Außenwände im allgemeinen stärker als die übrigen Wände. In den meisten Fällen finden wir verdickte Außen-, zarte Innen- und Seitenwände (Taf. V, Fig. 10).

Bei xerophilen Gewächsen, also Bewohnern trockener Standorte, sind dieVerdickungen oft beträchtlich, erhöhen einerseits den mechanischen Schutz, setzen andererseits die Transpiration herab (*Dianella Hookeri*, Taf. VII, Fig. 3; *Phormium tenax*, Taf. VII, Fig. 1).

Bei *Bulbinella robusta* sind auch die Seiten- und Innenwände erheblich verdickt. Die Epidermiszellen verrichten hier hauptsächlich mechanische Funktionen, da sie infolge des gänzlichen Mangels an mechanischem Gewebe im Blattinnern die Biegungsfestigkeit des Blattes herzustellen haben. Die Außenwand zeigt zu innerst eine Zelluloseschicht, die häufig schön geschichtet ist; die Cuticularschicht hebt sich deutlich von der Zelluloseschicht ab; sie bildet sich durch Einlagerung meist unregelmäßig gestalteter Cutinmassen, zeigt aber keinen zusammenhängenden Verlauf, da die Mittellamellen, die sich besonders schön in den Seitenwänden verfolgen lassen, bis zur Cuticula gehen, so daß sich über der Zelluloseschicht einer jeden Zelle eine besondere Partie als Cuticularschichte differenziert. Ihre Mächtigkeit ist eine verschiedene: in manchen Fällen ist die Einlagerung von Cutinsubstanz eine schwache, in anderen wieder äußerst stark, wobei die Abgrenzung gegen die Zelluloseschichte eine unregelmäßige, zackige ist, oder sie springt gegen obgenannte Schichte bogenförmig vor (Abbildung 9 und 12, Taf. V); die Cuticula ist ein dünnes glattes Häutchen.

Die Verdickungsmasse der Innenwand besteht aus Zellulose; auch hier läßt sich in der Verdickungsschichte eine Schichtung deutlich erkennen. Beide Schichten unterscheiden sich durch verschiedenes Lichtbrechungsvermögen.

Die Epidermiszellen der Unterseite von *Hemerocallis flava* besitzen in der Mitte der Außenseite einen längsverlaufenden Zellulosewulst (Taf. V, Fig. 3).

Die Cuticula liegt der Oberhaut gewöhnlich als eine gleichförmige dünne Schichte außen an und ist meist nach außen und nach innen absolut glatt oder sie zeigt nach außen winzige spitze Erhebungen (*Bulbine annua*); auch ihr Einspringen über den Radialwänden wäre zu erwähnen, das uns *Bulbine favosa* zeigt.

Häufig ist die Cuticula kräftiger ausgebildet und dann in verschiedener Weise modifiziert: so ist sie bei *Phormium tenax* über jeder Zelle unterseits in eine oder mehrere warzenartige Erhebungen ausgezogen.

Während bei *Dianella Hookeri* die Oberseite insoweit als glatt zu bezeichnen ist, als Unebenheiten nur auf eine etwas verschiedene oberflächliche Ausbildung der Epidermiszellen zurückzuführen sind, sehen wir auf der Unterseite der Länge des Blattes nach Einsenkungen verlaufen, die dem Blatte ein gerieftes Aussehen verleihen. Diese Rillen treten stets zwischen den Bündeln auf (Taf. VII, Fig. 3).

Wir finden also häufig auf der ganzen Oberfläche des Blattes Erhöhungen und Vertiefungen, die Längsstreifen bilden. Solche Unebenheiten können sowohl durch einzelne Epidermiszellen (siehe oben; außerdem *Hemerocallis, Phormium*), wie auch durch Vortreibungen ganzer Partien des Blattgewebes zustande kommen (*Asphodelus*-Arten). Beide Momente kommen, allerdings nicht immer so markant, bei *Paradisea liliastrum* in Betracht. An den Stellen, wo die Leitbündel im Blatte verlaufen, wird die Oberhaut der Unterseite nach außen gedrückt; es entstehen Ausbuchtungen, deren in der Mitte gelegene am auffallendsten ist; ihre Zellen werden in diesen rippenartigen Partien radiär gestreckt und allseitig bedeutend verdickt. Auch die Cuticula, die sonst als dünnes Häutchen die Oberhaut überzieht, zeigt hier stärkere Konturen.

Die Epidermis kann in ihrer Funktion durch subepidermale Gewebeschichten verstärkt werden. Ihre mechanische Leistung wird bei *Paradisea liliastrum* dadurch erhöht, daß an die eben erwähnten verdickten Hautpartien eine Lage farbloser, längsgestreckter, verdickter Zellen anschließt; bei *Dianella Hookeri* dadurch, daß sich die Zellen direkt unter der Oberhaut, und zwar sowohl ober- wie unterhalb der Bündel in typische Bastfasern umwandeln. Diese Sklereiden sind oberseits weniger regelmäßig und in geringerer Anzahl als an der Unterseite vorhanden (Taf. VII, Fig. 3).

Am Rande des Blattes, wo die mechanischen Ansprüche infolge der Scherkräfte des Windes gesteigert sind, und unter dem mittleren Bündel ziehen bei *Asphodelus, Asphodeline* und *Eremurus*

Hypodermstränge, die aus collenchymatisch verdickten Zellen bestehen; in diesen Fällen sind auch die Epidermiszellen mit dickeren Außenwänden versehen.

Die gleichen Verhältnisse herrschen an den Blatträndern von *Phormium tenax*: unter der Epidermis, nur durch 1 bis 2 Schichten farbloser Zellen getrennt, verläuft ein im Querschnitte mehr oder weniger rundlicher Komplex von typischen Bastfasern (Textfigur 8, p. 29 [— .]).

Die subepidermale Zellschicht kann aber auch zur Unterstützung der Epidermis in ihrer Funktion als Wasserspeicherndes Gewebe herangezogen werden; bei einigen Gattungen (*Arthropodium, Hemerocallis*) sehen wir zu diesem Zwecke an der Blattoberseite über den mittleren und größeren Bündeln der Flügel farblose, dünnwandige Zellen. *Phormium tenax* besitzt auf der ganzen Oberseite direkt unter der Epidermis ein zweischichtiges Hypoderma, dessen Wände zwar schwach verdickt, aber von zahlreichen Tüpfeln durchbrochen werden; diese Zellagen stellen so einen peripheren Wassergewebsmantel dar (Taf. VII, Fig. 1).

Bei den untersuchten *Hosta*-Arten herrschen ähnliche Verhältnisse, wie die für *Paradisea liliastrum* geschildert wurden: unterhalb der größeren Bündel, unmittelbar über der Epidermis beobachten wir collenchymartig verdickte Zellen, die besonders stark in der Blattmitte ausgebildet sind. Bei *Hosta coerulea* sind die Oberhautzellen an den Blatträndern und unter dem mittleren Bündel in eigentümlicher Weise etwas ausgestülpt.

Spaltöffnungen finden sich gewöhnlich auf beiden Blattseiten vor, auf der Unterseite meist in größerer Anzahl als oberseits, und zwar in ziemlich regelmäßiger Anordnung; eine Ausnahme hievon bilden die unterseits der Länge nach gerieften Blätter von *Dianella Hookeri*, bei denen die Spaltöffnungen nur in diesen Riefen zu liegen kommen, sowie der *Hosta*-Arten, über deren Lage später berichtet wird. Die Oberseite entbehrt hier ebenso wie bei *Chlorophytum Sternbergianum* und *Phormium, Arthropodium cirrhatum* und den *Hemerocallis*-Arten dieser epidermalen Ausführungsgänge des Durchlüftungssystems.

Die Stomata liegen meist flach oder nur wenig vertieft zwischen den Nebenzellen; an ihrer Grenze bilden sich beinahe regelmäßig Hautgelenke aus.

Bei *Paradisea liliastrum* sind die Schließzellen tief eingesenkt; das obere Ende liegt ungefähr in gleicher Höhe mit der Mitte der anliegenden Epidermiszellen (Taf. V, Fig. 4).

Bulbinella robusta besitzt Schließzellen, die in gleicher Höhe zwischen die Nebenzellen eingeschaltet sind (Taf. V, Fig. 6). Vordere und hintere Hörnchen sind stark ausgebildet, cutinisiert; die Cuticula überzieht auch die Bauchwände; die Rückenwände sind gleichmäßig zart. Die Nebenzellen verjüngen sich gegen die Ansatzstellen der Schließzellen zu. Ich will an dieser Stelle noch anführen, daß in den Epidermiszellen, besonders zahlreich aber in den Nebenzellen der Spaltöffnungsapparate von Blättern, die in Alkohol aufbewahrt waren, gelb bis braun gefärbte Inhaltskörper auftreten, die bei Behandlung mit Eisenchlorid eine braungrüne Färbung annehmen und oft eine sphärische Ausbildungsweise zeigen.

An den Blättern von *Bulbine annua* sind die Spaltöffnungen gleichmäßig verteilt und liegen flach zwischen den Oberhautzellen; ihre Schließzellen sind ungefähr fünfmal kleiner als die Nebenzellen und besitzen gut entwickelte, häufig gekrümmte vordere, weniger gut ausgebildete hintere Hörner (Taf. V, Fig. 13); ähnlich gebaut, nur im Verhältnisse zu den Nebenzellen größer, sind die Schließzellen der Spaltöffnungen von *Bulbine favosa* (Taf. V, Fig. 1).

Arthropodium cirrhatum besitzt, wie bereits erwähnt, Spaltöffnungen nur an der Blattunterseite. Diese nehmen infolge kuppelartiger Vorwölbung der Epidermisaußenwand eine geschützte Lage ein; ihre Schließzellen sind ziemlich flach und in mittlerer Höhe an den Nebenzellen angeheftet. Die vorderen Leisten bilden starke Vorwölbungen (Tafel V, Fig. 11).

An Blättern dagegen, bei denen die Cuticula der Epidermis besonders mächtig ist (wie *Dianella Hookeri, Phormium tenax*) kommen die Spaltöffnungen, die sich bekanntlich nur in den rillenartigen Einsenkungen der Blattunterseite vorfinden, dadurch in eine geschützte Lage, daß die Cuticula der Nebenzellen warzenförmige Erhebungen bildet, welche Cuticularwarzen eine kraterförmige Umwallung erzeugen. Dies können wir als eine weitere Anpassung an das xerophile Leben dieser Pflanzen erklären. Im übrigen

befinden sich die Stomata in gleicher Höhe mit den übrigen Oberhautzellen; ihre Schließzellen (zweimal kleiner als die Nebenzellen) besitzen schwach cutinisierte vordere und hintere Leisten; auch die Rückenwände sind teilweise verdickt und nur ein schmaler Streifen ist unverdickt geblieben (Taf. V, Fig. 7 und Taf. IV, Fig. 4).

Die Schließzellen der untersuchten *Hosta*-Arten liegen im Niveau der Epidermiszellen und sind bedeutend kleiner als die Nebenzellen. Vordere und hintere Leisten sind deutlich zu sehen; die Rückenwände sind gleichmäßig zart, sie zeigen also einen typischen Bau. Nur in der Lage der Zentralspalte weichen sie von den normalen Verhältnissen ab, später (pag. 21 [559]) werde ich darüber genauer berichten (Taf. V, Fig. 5).

Ein wenig eingesenkt sind dagegen die Stomata von *Hemerocallis*-Arten, die wir nur an der Blattunterseite beobachten. Die Schließzellen zeigen insoferne ein abnormales Verhalten, als an ihrer Rückenwand nur ein schmaler, dem Blattinneren zugekehrter Streifen unverdickt geblieben ist (Taf. V, Fig. 3).

Abbildung 4 auf Taf. IV zeigt den Bau einer Spaltöffnung von *Phormium tenax*; dieser spricht ebenso wie die Ausbildung der Epidermis mit ihrer außerordentlich starken Außenwand für Anpassung an Xerophilie. Die eingesenkten, eigenartig gebogenen Schließzellen sind bedeutend kleiner als die Nebenzellen und haben stark cutinisierte vordere Leisten (wenn man die wulstartigen, cutinisierten Bildungen über den Schließzellen als solche deuten will) und kaum angedeutete hintere. Infolge der Einsenkung und der Bildung höckerartiger Erhebungen der Außenwand der benachbarten Epidermisoberhautzellen entsteht über den Schließzellen ein vorhofähnlicher Raum (siehe auch Taf. V, Fig. 2).

Aus diesen Ausführungen ersehen wir, daß beträchtliche Unterschiede im Bau der Schließzellen nicht bestehen; sie sind typisch gebaut. Die Bauchwände besitzen mehr oder weniger stark verdickte und teilweise cutinisierte vordere und hintere Leisten, die Rückenwände sind entweder in der ganzen Ausdehnung unverdickt oder es bleibt nur ein schmaler Streifen der Rückenwand unverdickt (*Hemerocallis*).

Die Stärke der Leisten kann selbst innerhalb einer Gattung verschieden sein; so beobachten wir bei *Bulbine favosa* kräftige, stark cutinisierte vordere Leisten, die über das Niveau der Nebenzellen hinausragen, während sie bei *Bulbine annua* schwach verdickt und gekrümmt sind.

Atemhöhlen werden im assimilierenden Gewebe stets ausgebildet, allerdings in verschiedener Größe. Die Nebenzellen unterscheiden sich meist durch ihre mehrmals größere Entwicklung von den übrigen Oberhautzellen.

Die Richtung der Zentralspalte fällt stets mit der Längsachse der Epidermalzellen zusammen, die ja in der Regel längsgestreckt sind. Eine Ausnahme machen die Spaltöffnungen der *Hosta*-Arten, die auf beiden Blattseiten wie Inseln unregelmäßig zwischen den Oberhautzellen liegen, deren Wände gebogen oder gewellt sind (Taf. VI, Fig. 7). Diese unregelmäßige Lagerungsweise ist mit der herzförmigen Blattform der *Hosta*-Arten in Zusammenhang zu bringen.

Diese vorhin erwähnte Eigentümlichkeit, wie auch die verschiedene Ausbildung der Leisten, Vorhöfe sind aber keineswegs weiter systematisch verwertbar, sondern stellen nur Modifikationen dar, die der Anpassung an Standort, Klima ihre Entstehung verdanken.

Im Mesophyll läßt sich zumeist eine periphere, nur assimilierende Gewebepartie von einer mittleren speichernden, beziehungsweise ableitenden unterscheiden. Das Assimilationsgewebe ist in dem erstgenannten Falle ober- und unterseits fast gleich entwickelt; allerdings ist es oberseits dichter gefügt, besitzt nur kleine Interzellularen und ist Chlorophyll reicher.

Bei einigen Spezies, wie *Chlorophytum Sternbergianum, Echeandia terniflora, Anthericum ramosum*, den *Hosta*-Arten besteht das Mesophyll je nach der Dicke des Blattes aus wenigen (2 bis 3) bis zu 12 und mehr Zellagen, deren Elemente annähernd isodiametrisch sind, dabei mitunter zu rundlicher Ausbildung neigen. In anderen Fällen sind sie in der Längsrichtung des Blattes gestreckt und besitzen gewellte Längswände (*Hemerocallis*). Zwischen die Zellzüge schalten sich verschieden große Interzellulargänge ein. Die mittlere Partie dieser Zellen bildet sich zum typischen Schwammparenchym aus und ist Chlorophyll ärmer.

Da wir der inneren Organisation der Pflanzen besonderen systematischen Wert zusprechen, will ich einige charakteristische Typen in der Ausbildung des Mesophylls näher erörtern.

Einen solchen Typus für sich bilden die Blätter der Gattungen *Asphodelus, Asphodeline* und *Eremurus*, die Engler mit der Gattung *Paradisea* zur Subtribus *Asphodelinae* vereinigte. Die Blätter sind linealisch, rinnig, zeigen daher im Querschnitte nachstehende Form (siehe Textfig. 1).

Wir dürfen auf Grund des inneren Aufbaues (Epidermis!) eine Ober- und Unterseite unterscheiden. Das Assimilationsgewebe tritt ober- und unterseits in annähernd gleicher Stärke auf in Form von typischen

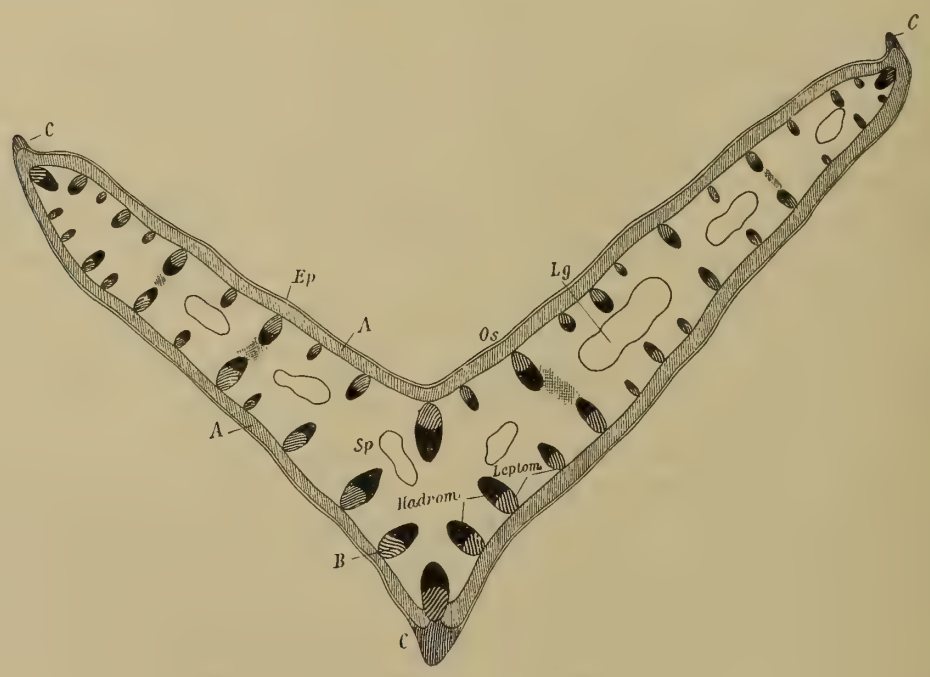


Fig. 1. Querschnitt durch ein *Asphodelus*-Blatt.

Ep = Epidermis. *A* = Assimilationsgewebe. *Sp* = Farbloses Speichergewebe.
B = Leitbündel. *C* = Collenchymstrang. *Lg* = Gewebelücken. *Os* = Oberseite.

Palisadenzellen, die 2 bis 3 Reihen übereinander liegen. Von besonderer Wichtigkeit für ihre Anordnung ist die Verteilung der Gefäßbündel, die an der Grenze zwischen dem assimilierenden Gewebe und dem farblosen Speichergewebe liegen; die Hadromteile sind der Blattmitte zugekehrt. Die Palisadenzellen ordnen sich in der Umgebung der größeren Leitbündel radial auf diese zu an; diese Anordnung ist besonders charakteristisch an den beiden Blatträndern: die Zellen der äußersten 1 bis 2 Schichten sind dicht gefügt, schließen lückenlos aneinander; nach innen kommen dann in bereits lockerem Zusammenhange die radialen Reihen quergestreckter Zellen, die schließlich durch schwammparenchymatische Elemente mit den Leitbündeln in Berührung treten. In deren unmittelbarer Umgebung, namentlich um den Siebteil herum, finden sich im Querschnitte rundliche Elemente, die längsgestreckt sind und als Ableitungsröhren für die Assimilate der Palisadenzellen fungieren dürften. Zwischen den einzelnen Leitbündeln bemerken wir an der Grenze von assimilierendem und farblosem Gewebe polyedrische, mitunter schwach quergestreckte Elemente, die wahrscheinlich die Rolle von Sammelzellen spielen. Diese Zellen bilden eine Reihe, welche die Leitbündel verbindet und für die Zuleitung der Assimilate an die früher erwähnten Ableitungszellen der Bündel in Betracht kommt. An die Sammelzellen legen sich die Palisadenzellen an (Taf. V, Fig. 10).

Im assimilierenden Gewebe treten größere Hohlräume und Interzellularen auf, welche Chlorophyll führende Zellen, namentlich deren radiale Reihen voneinander trennen. Außerdem schieben sich Zellen mit Raphidenbündeln ein, die meist in Längsreihen angeordnet sind. Das Innere des Blattes wird von dünnwandigen, großlumigen, in der Längsrichtung gestreckten Zellen gebildet, die Wasser speichern und durch

charakteristische dreieckige Interzellularen geschieden sind. Von den Leitbündeln sind jene am stärksten und vollkommensten, die in der Mittelpartie sowie an den Rändern das Blatt durchziehen, im übrigen wechseln mit großen, normalen Strängen kleinere, weniger vollkommen entwickelte ab. Die größeren Bündel der Ober- und Unterseite sind häufig einander gegenübergestellt. Die Zellpartien, die sich an die Hadromteile solcher opponierter Bündel anschließen, unterscheiden sich in ihren Größen- und Membranverhältnissen sowie durch lückenlosen Zusammenschluß auffallend von dem übrigen Mesophyll und stehen oft miteinander in direkter Verbindung, so daß gleichsam feste Brücken im lockeren, weitlumigen Speichergewebe gebildet werden. Die Zellen, welche diese Brücken formen, sind bedeutend kleiner und collenchymatisch verdickt.

Dem Leptom der Bündel an den Blatträndern lagert zum Schutze kappenförmig ein Gewebe an, dessen Elemente an den Ecken und Wänden durch Zelluloseeinlagerung verdickt sind. Dieses Schutzgewebe (siehe *Eremurus spectabilis*, Taf. VI, Fig. 5) steht bei *Asphodelus* und *Eremurus* mit dem an anderer Stelle erwähnten collenchymatischen Hypoderma in der mittleren Kante in direkter Verbindung, während bei *Asphodeline* sich Palisadenzellen in 2 Lagen zwischen beide Verdickungen einschieben.

Paradisea liliastrum, deren Querschnittsbild zum Teil nachstehende Textfigur 2 zeigt, unterscheidet sich im Blattbaue auffallend von dem eben geschilderten *Asphodelinae*-Typus. Ich verweise hier auf die Ausführungen über die Ausbildung der Epidermis. Die für den *Asphodelinae*-Typus charakteristische Scheidung des Mesophylls in palisadenartiges Assimilationsgewebe und farbloses Wassergewebe verschwindet hier ganz. Das Mesophyll besitzt fast durchwegs einen ziemlich gleichartigen Bau und nimmt vom Rande nach der Mitte des Blattes an Masse zu. Es besteht aus längsgestreckten Zellen mit häufig gewellten Wänden. Die kollateralen Leitbündel liegen in einer Reihe in der Mitte des Blattes, normale

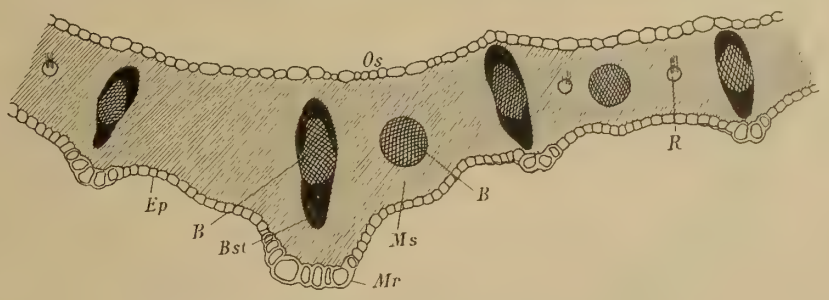


Fig. 2. Querschnitt durch das Blatt von *Paradisea liliastrum*.

Ep = Epidermis. *Ms* = Mesophyll. *B* = Leitbündel. *Bst* = Baststrang.
R = Raphidenzelle. *Mr* = Mittelrippe. *Os* = Oberseite.

(Taf. VI, Fig. 3) und unvollkommene abwechselnd. Das in der Mitte des Blattes gelegene Bündel ist in die Ausbuchtung, die die Unterseite hier zeigt, etwas hineingerückt und so der Unterseite mehr genähert. Leptom und Hadrom der größeren Bündel werden von sichelförmigen Bastbelegen umschlossen. Ziemlich regelmäßig zwischen zwei Bündeln in der Mitte des Blattes sehen wir Zellen mit Raphidenbüscheln, die häufig lange Zellenzüge bilden.

Von den Gattungen der Subtribus *Anthericinae* bilden *Bulbinella* und *Bulbine* je einen Typus im Aufbaue des Blattinneren für sich, während die anderen untersuchten Gattungen *Anthericum*, *Chlorophytum*, *Arthropodium* und *Echeandia* sich vielfach an *Paradisea* anlehnen und so untereinander Beziehungen aufweisen.

In *Bulbinella robusta* ist das Assimilationsgewebe durch zwei Reihen Zellen vertreten, die häufig quergestreckt und dann zur Epidermis normal gestellt sind, so daß sie an Palisaden erinnern. Die zwischen den Leitbündeln gelegenen Partien des Assimilationsgewebes weisen größere Interzellularen auf. Die Ab- und Zuleitung der Stoffe zwischen Assimilations- und Leitsystem besorgt ein besonders ausgebildetes Ableitungssystem; schwammparenchymatische Elemente treten, wenn man von solchen überhaupt sprechen kann, in der Umgebung der Leitbündel auf. Das Innere des Blattes wird von einem längs-

gestreckten, weitlumigen und dünnwandigen Wasserspeichergewebe eingenommen; zahlreiche, oft mächtige Lufträume scheiden die einzelnen Elemente.

An der Grenze beider Gewebearten liegen die Bündel, und zwar in zwei Reihen derart, daß zwei Bündel: eines der Ober- und eines der Unterseite mit zugekehrten Hadromteilen einander opponiert sind. Eine besondere Beachtung verdienen auch diejenigen Zellen, welche in radiärer Streckung den Leptomteil in Kappenform umgeben, denen wiederum tangential gestreckte Zellen mit schwach verdickten Wandungen und Chlorophyllgehalt anliegen; letztere dürften als Sammelzellen fungieren.

Die dem Hadromteil anliegenden Parenchymzellen erfahren eckencollenchymatische Verdickungen. Dies sind die einzigen verdickten Elemente im Blattinneren, da andere mechanische Zellen vollkommen fehlen.

Der anatomische Bau der Scheide unterscheidet sich von dem der Spreite in mehrfacher Beziehung. Die Epidermiszellen sind nur an der Außenwand etwas verdickt, wobei wir als Verdickungsschichte eine cutinisierte Schichte mit anliegender Cuticula beobachten; Spaltöffnungen fehlen. Die Leitbündel sind in einem Gewebe eingebettet, dessen Zellen bastartig gestaltet und verholzt sind. Die Verholzung kann auch auf die Zellschichte unmittelbar unter der Epidermis übergehen. In vielen Fällen stehen die erwähnten verdickten Zellmassen opponierter Bündel miteinander in direkter Verbindung. Dieser gewiß eigenartige Aufbau des Blattes macht es sehr schwer, diese Gattung zu einer der noch zu besprechenden Gattungen dieser Subtribus in Beziehung zu bringen.

Das Blatt von *Bulbine* weicht schon in seiner Gestalt von dem gewöhnlichen Typus dieser Subtribus ab; es ist, wie Textfigur 3 zeigt, im Querschnitte rundlich-elliptisch; es bildet zwei vorspringende

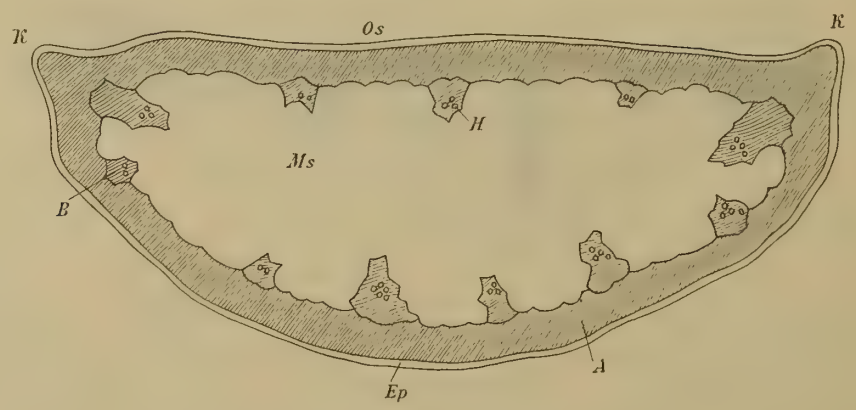


Fig. 3. Querschnitt durch das Blatt von *Bulbine annua*.

Ep = Epidermis. *A* = Assimilationsgewebe. *Ms* = farbloses Mesophyll. *B* = Leitbündel. *H* = Hadrom. *K* = Blattkante. *Os* = Oberseite.

Längsleisten aus, durch welche eine größere konvexe äußere (= untere) Blattseite von einer kleineren flachen bis schwach konkaven inneren (= oberen) geschieden wird; die Längsleisten werden von Leitbündeln gestützt.

Hand in Hand mit dieser habituellen Verschiedenheit gehen Unterschiede im anatomischen Bau, die bei keiner Gattung dieser Subtribus wiederkehren und so insbesondere im Blattbaue die Sonderstellung begründen, die im systematischen Teil der Arbeit zum Ausdrucke kommt.

Das Assimilationsgewebe zieht sich als ein verhältnismäßig schmales Band (im Querschnitte!) unter der Epidermis hin; dieses Band ist im allgemeinen 2 bis 3 Zellreihen breit, nur an den bereits berührten leistenartigen Vorsprüngen oder Kanten ist es breiter. Die assimilierenden Zellen sind unregelmäßig polygonal, etwas längs-, häufig auch in der Quere des Organes gestreckt und in einem lockeren Zusammenhange. Infolge eigentümlicher Ausbuchtungen nehmen sie häufig den Charakter von Schwammparenchym-

zellen an; die innersten erscheinen stärker längsgestreckt und nähern sich dadurch den Zellen des Binnengewebes; ähnliche Zellen bilden auch die Scheiden der Gefäßbündel. Das Binnengewebe besteht aus den bereits bekannten Wasser speichernden Zellen von polygonaler bis rundlicher Querschnittsform mit meist dreieckigen Interzellularen. Raphidenschläuche sind nicht selten anzutreffen. Die Lagerung der Leitbündel veranschaulicht Textfigur 3; ihre Größe ist verschieden; die in den Vorsprüngen befindlichen zeichnen sich vor den übrigen durch besondere Größe aus. Den Bau eines Bündels veranschaulicht auf Taf. VI Fig. 1, die auf *Bulbine favosa* Bezug hat.

Anthericum ramosum, Arthropodium cirrhatum, Echeandia terniflora und *Chlorophytum Sternbergianum* zeigen im Bau des Mesophylls viele Ähnlichkeiten. Die Mächtigkeit des Assimilationsgewebes ist von der Dicke des Blattes abhängig. Die Zellen besitzen einen polygonalen bis rundlichen Querschnitt, sind mehr oder weniger längsgestreckt und durch Interzellularen getrennt, die namentlich auf der Unterseite infolge der Form der Zellen außerordentlich groß sind. Die erste Zellreihe der Oberseite ist annähernd palisadenartig, wie bei *Arthropodium*; doch kann man sie wegen ihrer meist unregelmäßigen Querschnittsform nicht als typische Palisaden ansprechen. Diese Zellen gehen gegen die Blattmitte zu in rundliche über; zugleich nimmt der Chlorophyllgehalt allmählich ab, so daß wir hier auch chlorophyllose Zellen antreffen, welche mitunter zerreißen und kleinen Hohlräumen Platz machen. Auf der Unterseite, deren Epidermis, wie schon erwähnt, bei diesen Blättern (*Arthropodium, Chlorophytum*) mit ungemein zahlreichen Spaltöffnungen versehen ist, beobachten wir Schwammparenchym.

Raphiden führende Zellen sowie solche mit Einzelkristallen aus Calciumoxalat sind, im Assimilationsgewebe verteilt, häufig der Länge nach hintereinander gereiht, so daß förmliche Ketten solcher Zellen sich formen.

Betreffs Anordnung der Gefäßbündel gelten die diesbezüglichen Ausführungen über *Paradisea liliastrum*.

Die große Anzahl gemeinsamer Organisationsmerkmale (ich verweise auf die Besprechung von Wurzel und Schaft dieser vier Gattungen) lassen also die Zusammengehörigkeit dieser Gattungen außer allem Zweifel, da die Verschiedenheiten, die zum Beispiel im Bau der Epidermis herrschen, nur als Anpassungen an spezielle Funktionen aufzufassen sind.

In den Blättern von *Bowiea volubilis*, die als Vertreterin der Subtribus *Eriosperminae* untersucht wurde, bilden die assimilierenden Zellen 4 bis 5 Lagen: die schwach gestreckten Zellen sind im Querschnitte rundlich bis polygonal, manchmal auch normal zur Epidermis etwas gestreckt; das übrige Gewebe des Mesophylls ist schwammparenchymatisch und mit einem farblosen Schleim erfüllt. Das Blatt hat zylindrische Gestalt.

Die Abweichungen, die das Blatt von *Dianella Hookeri* im Baue der Epidermis zeigt, können wir auch im Mesophyll beobachten. Textfigur 4 *a* gibt den Querschnitt. Das Binnengewebe des Blattes setzt sich aus einer assimilierenden und einer ableitenden Gewebepartie zusammen. Das Assimilationsgewebe ist an der Oberseite in 2 bis 3 Schichten, unterseits in einer Schichte typisch palisadenartig und dicht gefügt; je mehr wir in das Blattinnere rücken, desto unregelmäßiger wird die Gestalt der assimilierenden Zellen, vielfach kugelig; in der Mitte sind sie schwammparenchymatisch und liegen locker nebeneinander (Taf. VII, Fig. 3); zwischen den assimilierenden Zellen sind schleimführende Raphidenschläuche zu finden. Ich habe bereits bei der Besprechung der Epidermis darauf hingewiesen, daß an den Stellen, die von Leitbündeln durchzogen sind, die Epidermis durch bastfaserartige Zellen verstärkt wird; auch über den Teilen des Mesophylls, die aus spezifisch assimilierenden Zellen bestehen, können sich oberseits unter der Epidermis Zellen mit merklich verdickten Wänden ausbilden. Die kollateralen Leitbündel sind abwechselnd größer und kleiner; die größeren erreichen mit ihren Bastfasersicheln, beziehungsweise mit ihren Scheidenzellen die obere und untere Epidermis. Das Hadrom besteht aus durchweg mäßig verdickten Holzelementen (Gefäßen, Tracheiden und ebenfalls verholzten Holzparenchymzellen). Die Bündel werden auf beiden Seiten von Bastschienen begleitet, deren Elemente häufig so verdickt sind, daß sie ein Lumen kaum erkennen lassen; bei manchen Bündeln sind die mechanischen Belege sehr schwach ausgebildet, auf wenige Zellen

beschränkt. Die Bündel werden stets von einer Scheide umschlossen; die Scheidenzellen, welche der Blattober- und -unterseite unmittelbar zugekehrt sind, führen einen braun gefärbten Inhalt.

An dieser Stelle sei noch mit einigen Worten auf die als Mittelrippe bezeichnete Vorwölbung der Blattmitte eingegangen, in welcher ein größeres Leitbündel Platz findet, das von Bastfasersicheln umlagert wird, die auch zusammenstoßen und eine mechanische Scheide bilden können (siehe Textfigur 4 *a* und Tafel VII, Fig. 2). Nach außen zu folgen dann zwei Lagen dünnwandiger Parenchymzellen; dann, in ebenfalls zwei Lagen auftretend, Assimilationsgewebe, das von der Epidermis durch eine Lage äußerst kleinlumiger Bastzellen geschieden wird. An der Mittelrippe sind die Oberhautzellen unterseits etwas radiär gestreckt; ihre Wände besitzen eine deutliche Zelluloseschicht, die von einer mächtigen Cuticularschicht mit Cuticula überdeckt wird. Gegen die Oberseite zu schließen sich an das Bündel je nach der

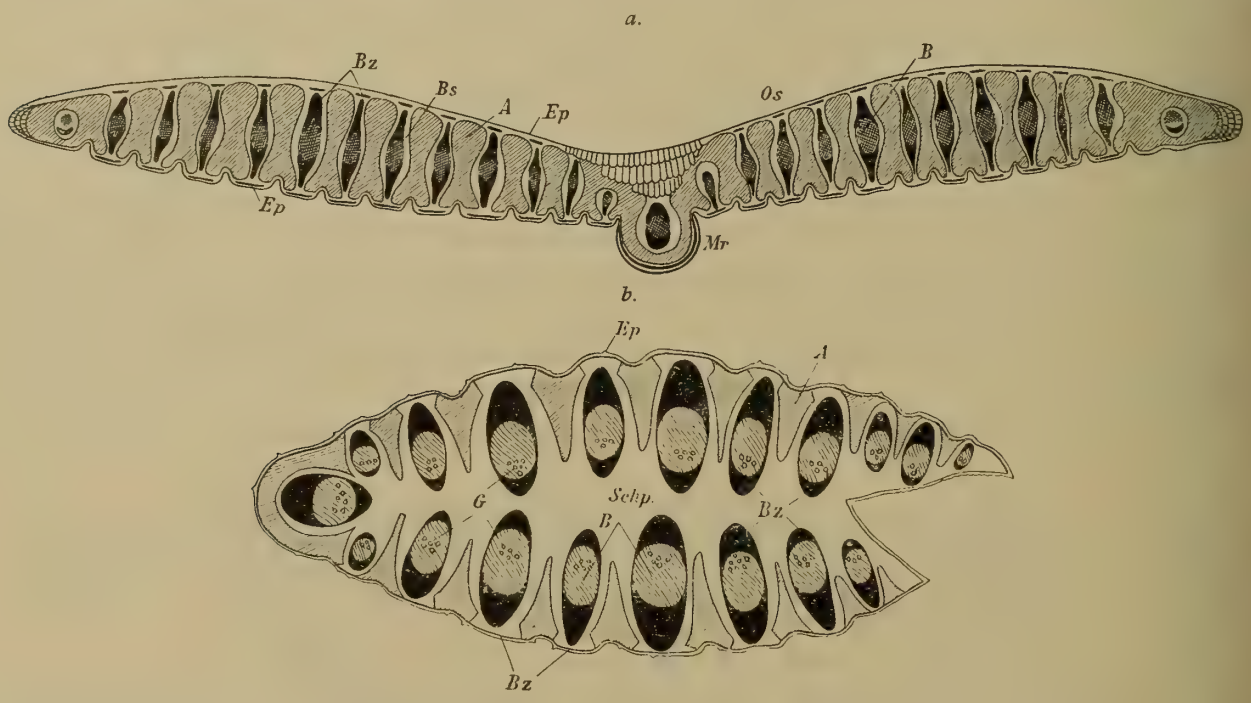


Fig. 4. Querschnitt durch das Blatt von *Dianella Hookeri*. *a* im obersten (flachen) Teile, *b* im gefalteten Teile.

Ep = Epidermis. *A* = Assimilationsgewebe. *B* = Leitbündel. *G* = Gefäße. *Bs* = Bündelscheide. *Bz* = Bastzellen. *Schp* = Schwammparenchym. *Mr* = Mittelrippe. *Os* = Oberseite.

Dicke des Blattes eine bis mehrere Zellagen an, deren Elemente radial erheblich gestreckt sind und einen schleimigen Inhalt führen, daher ein Wassergewebe bedeuten dürften.

Da das Blatt nicht in ganzer Ausdehnung die gleiche Gestalt und den gleichen Bau besitzt, vielmehr verschiedene Ausbildungsweisen zeigt, will ich diese näher besprechen.

In den basalen Partien ist das Blatt gefaltet. Die Epidermiszellen oberseits sind nahezu gleich groß und gleich gestaltet, fünfeckig. Die Wände zeigen eine starke Zelluloseverdickung; ebenso sind die Zellen der darauf folgenden 2 bis 3 Zellschichten verstärkt. Die Epidermiszellen der Unterseite zeigen bereits den Bau, den sie in den oberen Partien besitzen; die Cuticularschicht bildet über manchen Zellen warzenartige Erhebungen. Eine lokale Differenzierung, wie oben geschildert, ist noch nicht erkennbar. Spaltöffnungen fehlen vollständig. Die Zellen des Blattparenchyms sind polygonal, längsgestreckt und mit Ausnahme von 2 bis 3 Zellreihen mit Chlorophyllinhalt unmittelbar unter der Epidermis der Unterseite farblos; in den basalen Blattpartien ist also die morphologische Unterseite zur Lichtseite geworden. Im Parenchym eingebettet, doch mehr der Unterseite genähert, verlaufen die Bündel mit charakteristischen Bastbelegen an den Leptomseiten. Das Grundgewebe zwischen den Bündeln ist resorbiert; an seiner Stelle erblicken wir große Lufträume.

Etwas höher hinauf verwachsen die beiden Flügel des Blattes (siehe Textfigur 4 *b*). Die Epidermis der Unterseite ist typisch ausgebildet wie im obersten Teil des Blattes, mit Spaltöffnungen in den eingewölbten Partien; die Zellen der Epidermisoberseite sind etwas radial gestreckt, die Cuticularschicht ist stark entwickelt mit höckerartigen Bildungen, ihre Innenwände weisen collenchymatische Verdickung auf. Die Leitbündel besitzen kleinlumige Bastbelege von besonderer Mächtigkeit, die im Blatte höher oben vortretende Mittelrippe ist vollkommen charakteristisch entwickelt. Einige Zellen des Parenchyms sind durch einen braunen Inhalt ausgezeichnet. Das Assimilationsgewebe ist bereits lokal zwischen den Bündeln in der für das entwickelte Blatt typischen Weise, allerdings zunächst nur an der Unterseite ausgebildet.

Im obersten Teile zeigt sich das Blatt wieder im Entfaltungsprozesse; die Zellen an der Blattstelle, wo die Entfaltung zunächst beginnt (die später der Mittelrippe gegenüber zu liegen kommt), wachsen zum oben erwähnten Wasser speichernden Gewebe aus, das aus 3 bis 5 Zellreihen besteht. Die Epidermis der Oberseite zeigt den Bau des fertigen Blattes, nur ist sie an den entwicklungsgeschichtlich jüngeren Partien durch Bastzellen durchweg verstärkt; in älteren Partien erhält sich dieses mechanische Gewebe nur unmittelbar über und unter den Gefäßbündeln. Im Mesophyll differenziert sich, der Oberseite zugewendet, das Assimilationsgewebe zur typischen Ausbildung. Die im jüngst vorangegangenen Stadium erwähnten mächtigen Bastbelege der Bündel reduzieren sich bedeutend.

Die anatomischen Untersuchungen der Gattungen *Hosta, Hemerocallis* und *Phormium* haben in der Ausbildung des Mesophylls einige Beziehungen erschlossen; die letztgenannte Gattung, deren Bau vielfach xerophile Anpassung erkennen läßt, steht der eben beschriebenen Gattung *Dianella* nahe. In dieser Tribus sind habituell sehr verschiedene Formen vertreten. Es ist daher notwendig, etwas über die Gestalt des Blattes der anatomischen Besprechung vorauszuschicken: es sind typisch streifennervige Blätter mit stark hervortretendem Bündelverlauf; neben Formen mit verhältnismäßig schmalen, fast grasartigen Blättern, wie die *Hemerocallis*-Arten, gibt es solche mit breiter herzförmiger Blattspreite (*Hosta*-Arten; besonders breit: *Hosta plantaginea*). Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf *Hosta lancifolia* (Textfigur 5).

Zwischen den Epidermen breitet sich das Assimilationsgewebe aus, das je nach der Dicke des Blattes bis zu 10 Lagen bildet. Seine Elemente sind unregelmäßig gestaltet, im Querschnitte polygonal

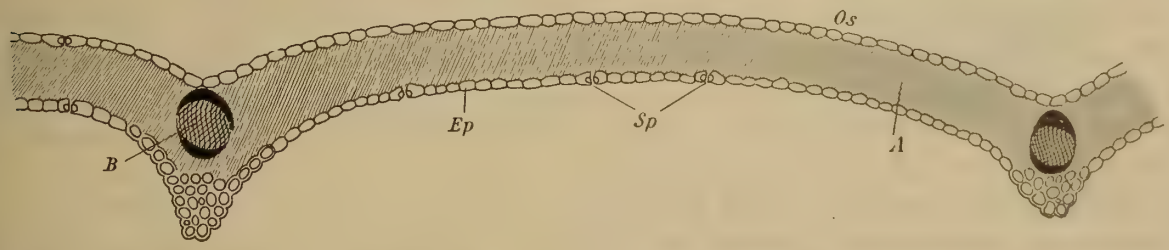


Fig. 5. Querschnitt durch einen Teil des Blattes von *Hosta lancifolia*.

Ep = Epidermis. *Sp* = Spaltöffnungen. *A* = Assimilationsgewebe. *B* = Leitbündel mit Bastbelegen. *Os* = Oberseite.

bis rundlich, in der Mitte häufig in der Querrichtung des Blattes gestreckt. Zellen mit Raphidenbüscheln sind allgemein verbreitet.

Die Leitbündel reichen bis nahe an die obere Epidermis heran und besitzen doppelte Bastschienen mit mäßig verdickten Elementen; auf den eigenartigen Aufbau des Leptoms komme ich später zurück. Unterseits schließen sich an das Bündel farblose, verdickte Zellen an (vgl. auch Taf. VI, Fig. 8, welche sich auf *Hosta coerulea* bezieht).

Über den Bau des Blattstieles, der im Querschnitte dreieckig bis schwach mondsichelförmig ist, sei folgendes berichtet: Über der Epidermis der Unterseite sind die Zellen mehrerer Reihen collenchymatisch

verdickt (vgl. Taf. VII, Fig. 4). Chlorophyll haltende Zellen befinden sich in geringer Anzahl über dieser Schichte, desgleichen unter der Epidermis der Stieloberseite. Das Innere des Stieles bildet ein farbloses Gewebe aus zahlreichen, weitlumigen, dünnwandigen, längsgestreckten Elementen. In diesem Gewebe verlaufen, der Unterseite genähert, die Leitbündel mit Bastbelegen. Gegen den Rand des Stieles nehmen die Bündel an Umfang ab, die Bastbelege sind aber (im Verhältnisse nämlich) bedeutend mächtiger entwickelt.

Hosta Sieboldiana, coerulea, plantaginea folgen genau diesem Typus.

Im Mesophyll der Gattung *Hemerocallis* (*flava*) treten zwischen den Leitbündeln große Hohlräume auf, die durch Zerreißung weitlumiger Wasserzellen entstanden sind; ober- und unterhalb dieser Lufträume liegen 3 bis 4 Reihen assimilierender Zellen, die aber von den Leitbündeln unterbrochen werden, da sich ober- und unterhalb dieser chlorophyllose Zellen einschieben. Die Assimilationszellen variieren in der Ausbildung nur wenig; meist sind sie rundlich bis länglich, wobei die längere Achse der Querrichtung des Blattes parallel geht, und sind ziemlich fest gelagert; nur kleine Interzellularräume von annähernd dreieckigem Querschnitte treten zwischen ihnen auf. Da sich auch an der Seite der hier besonders deutlich ausgeprägten Bündelscheide assimilierende Zellen anschließen, wird die untere grüne Zone, die etwas breiter ist als die an der Oberseite, mit letzterer verbunden.

Eine stärkere Ausbildung erfährt das Assimilationsgewebe in der Umgebung des mittleren Leitbündels. Da sich gleichzeitig dieses Gewebe an der Oberseite mehr in das Blattinnere verlagert, so verlieren die Hohlräume rechts und links von diesem an Ausdehnung.

Wasserzellen finden sich über den einzelnen Bündeln zwischen der Bündelscheide und der Epidermis der Blattoberseite. Sie unterstützen die Oberhaut in der Funktion als Wassergewebsmantel, da dadurch ein direkter Verkehr zwischen dem peripheren Wassergewebe einerseits und den zuleitenden Elementen der Bündel und dem Speichergewebe andererseits hergestellt wird.

Bei *Hemerocallis fulva* sind die Epidermiszellen der Oberhaut in der etwas eingebuchteten Mitte, also gegenüber dem Zentralleitbündel, außerordentlich hoch.

Die Bündel, die von einer gut entwickelten Scheide umschlossen sind, durchziehen die Blattmitte von *Hemerocallis flava* in einer Reihe, und unterscheiden sich bezüglich ihrer Größe ganz bedeutend; am vollkommensten ist das Zentralleitbündel entwickelt.

Gleiche Verhältnisse zeigen *Hemerocallis fulva* und *Hemerocallis graminea*.

In der Ausbildung eines inneren Wasserspeichersystems gleicht *Phormium tenax* den eben besprochenen *Hemerocallis*-Arten, während die Anpassung des Blattbaues an xerophile Verhältnisse diese Pflanze mit *Dianella Hookeri* teilt. Auch in gestaltlicher Hinsicht erinnert das Blatt von *Phormium tenax* an letztere Gattung, da es auch in den basalen Partien anscheinend gefaltet ist, wobei die Falten miteinander verwachsen und sich im Spreitenteile des Blattes öffnen. Die Blattspreite ist dann senkrecht zum basalen Teile des Blattes gestellt. Über die Querschnittsformen und über die Lage der Gewebesysteme geben die Textfiguren 6, 7 und 8 Aufschluß.

Auf der ganzen Oberseite des Blattes sehen wir ein 1- bis 2-schichtiges Hypoderma auftreten, dessen Wände zwar schwach verdickt, aber von zahlreichen Tüpfeln durchbrochen sind und so ein peripheres Wassergewebe darstellen (Taf. VII, Fig. 1).

Außer diesem beobachten wir ein inneres Wasserspeichersystem, das aus weitlumigen, zartwandigen und lückenlos aneinander schließenden Parenchymzellen besteht, die vollkommen chlorophyllfrei sind und zwischen den Leitbündeln auftreten. Diese Gewebemassen stehen mit der Parenchymscheide der Gefäßbündel durch Zellen, die nur wenig Chlorophyll führen, in Verbindung; die Scheide selbst tritt mit der oberen Epidermis und mit dem peripheren Hypoderma in Berührung. Durch dieses Verbindungssystem stehen alle der Wasserspeicherung dienenden Gewebe miteinander in mittelbarer Berührung (Textfigur 7).

Das Assimilationsgewebe ist beiderseits in annähernd gleicher Stärke und Ausbildung vorhanden und umschließt das zentrale Wasserspeichergewebe; die Zellen sind im Querschnitte polygonal, im Längsschnitte rundlich-elliptisch und bilden beiderseits 5 bis 6 Lagen (Taf. VII, Fig. 1).

Die Gefäßbündel durchziehen in verschiedenen Ausbildungsstufen zwischen zwei mächtigen Bastschienen in einer Reihe das Blatt (siehe Textfigur 7); die Parenchymscheide und ihre Bedeutung wurde schon bei der Besprechung des Wasserspeichergewebes erwähnt; in ihren Zellen werden häufig Kalkoxalatkristalle angetroffen.

Zwischen den typisch ausgebildeten Leitbündeln finden sich im Assimilationsgewebe eingebettet und von einer farblosen Scheide umschlossen isolierte Baststränge (siehe Figur 7).

Die Mittelrippe des Blattes springt nach unten vor und enthält ein Bündel mit einer äußerst mächtigen Bastsichel auf der Leptomseite; außerdem wird das Bündel rechts und links von Bastfaserzügen flankiert

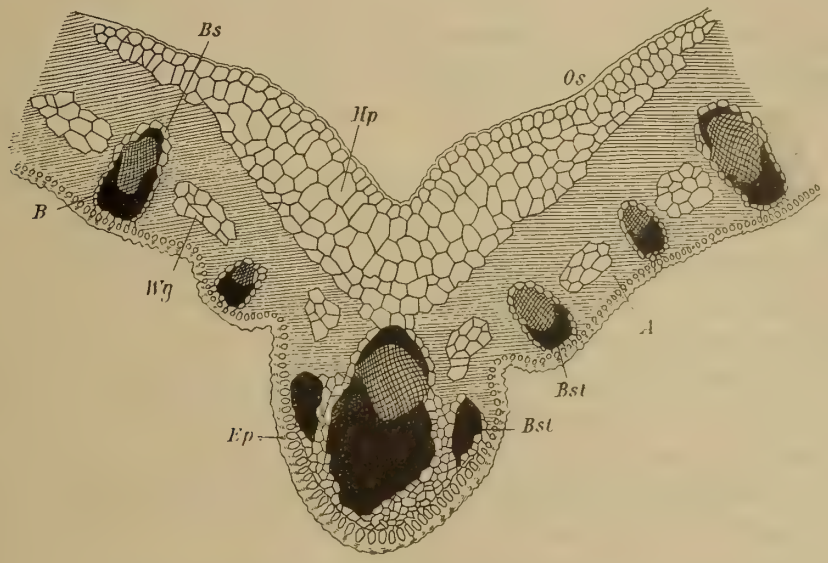


Fig. 6. Querschnitt durch die Blattmitte von *Phormium tenax*.

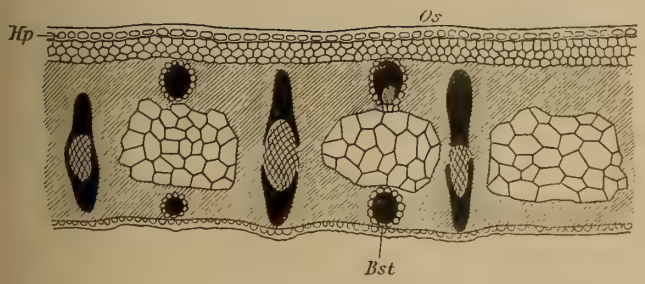


Fig. 7. Querschnitt durch den Blattflügel von *Phormium tenax*.

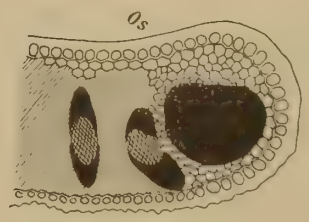


Fig. 8. Querschnitt durch den Blattrand von *Phormium tenax*.

Ep = Epidermis. *A* = Assimilationsgewebe. *Wg* = Wassergewebe (inneres). *Hp* = Hypoderma. *B* = Bündel. *Bs* = Bündelscheide. *Bst* = mechanisches Gewebe.

(Textfigur 6). Die herumlagernden Parenchymzellen sind englumig, farblos und besitzen kaum verdickte Wände. Die Zellen des Hypoderma sind in der Rippe weitlumig, radiär gestreckt, ihre Wände von Tüpfeln durchbohrt; sie treten in 4 bis 6 Lagen auf.

Ich will nun noch kurz in zusammenfassender Weise die einzelnen Gewebesysteme des Mesophylls besprechen.

Das Assimilationsgewebe findet sich gewöhnlich unmittelbar unter, beziehungsweise über der Epidermis; nur in seltenen Fällen schalten sich mechanische, collenchymatische oder Wasserspeicherzellen zwischen beide Gewebearten ein. Seine Mächtigkeit hängt von dem Umstande ab, ob das Innere des Blattes ausschließlich vom Assimilationsgewebe eingenommen wird, oder ob ein Teil des Mesophylls als

Wassergewebe zur Ausbildung gelangt. Im letzteren Falle ist die assimilierende Partie ober- und unterseits auf mehrere Lagen beschränkt, deren Zellen sehr dicht nebeneinander liegen und im Querschnitte mitunter eine bandartige Zone um das Binnengewebe bilden, welcher Fall für *Asphodelus* überaus charakteristisch ist. Die Assimilationszellen sind bei derartiger Entwicklung meist palisadenartig. Allerdings beobachtete ich auch, daß trotz Vorkommens eines typischen Wassergewebes die assimilierenden Zellen unregelmäßig, rundlich gestaltet oder in der Querrichtung des Blattes gestreckt sind.

Wenn das Blattinnere nur vom Chlorophyll haltenden Gewebe eingenommen wird, so fehlen typische Palisaden meist vollkommen; nur unmittelbar unterhalb der oberen Epidermis finden sich zuweilen Zellen, die annähernd palisadenartig sind. Alle übrigen besitzen einen polygonalen bis rundlichen Querschnitt, sind oft schwammparenchymatisch und verschieden groß. Zugleich nimmt ihr Chlorophyllgehalt nach dem Blattinneren allmählich ab. Auch quergestreckte Zellen sind in der Blattmitte, sowie namentlich in der Nähe der Bündel, wo sie sich dann radial einstellen, nicht selten anzutreffen. Die Interzellularen zeigen verschiedene Größe und sind in manchen Blättern ziemlich gleichmäßig, in anderen wieder verschieden verteilt.

In vielen Blättern ist ein spezifisches Wassergewebe nicht vorhanden; bereits Möbius hat für die Orchideen bewiesen, daß bei Fehlen eines typischen Wassergewebes assimilierende Zellen als Nebenfunktion die Wasserspeicherung übernehmen. Auch ich konnte in manchen Fällen beobachten, daß Assimilationszellen eine schleimige Masse enthielten, die identisch sein dürfte mit der »Wasser anziehenden und Wasser haltenden Substanz« im Sinne Möbius'.[1]

Bezüglich der Konstruktionsformen des assimilatorischen Gewebesystems unterscheidet Haberlandt[2] drei Systeme: ob das Assimilationsgewebe zugleich als Ableitungsgewebe dient, oder ein Assimilations- und ein Ableitungsgewebe vorhanden ist, oder sich zwischen diese beiden Gewebe noch ein Zuleitungsgewebe einschaltet. Ich erinnere hier an meine Ausführungen bei einzelnen Bautypen. Allerdings ist es in den meisten Fällen nicht leicht, die einzelnen Gewebearten (ob Zu-, Ableitungsgewebe) nach dem Baue der Zellen zu unterscheiden: ob man zum Beispiel berechtigt ist, die etwas längsgestreckten Assimilationszellen der Blattmitte von *Hemerocallis* als Ableitungszellen anzusprechen.

Ebenso schwierig ist die Charakteristik der Zuleitungselemente: ob in den Blättern von *Phormium tenax* die unmittelbar dem Wassergewebe anliegenden quergestreckten Zellen als Zuleitungszellen zu bezeichnen sind, welche Ansicht mit Bezugnahme auf die Ausführungen Haberlandt's[3] folgerichtig sein dürfte.

Die Untersuchungen haben in dieser Hinsicht noch viele Fragen eröffnet, deren Behandlung vom physiologischen Standpunkte sehr interessant wäre, vom Ziele meiner Arbeit aber allzuweit abschweifen würde.

W. G. Bädecker hat sich in seiner Inauguraldissertation mit dieser Frage bezüglich *Asphodelus* befaßt, einer Gattung, die auch Haberlandt untersuchte und seinem zweiten Systeme mit *Ornithogalum*, *Allium*-Arten als Typus einreihte,[4] der Gruppe also, bei der außer dem Assimilationsgewebe nur noch ein Ableitungsgewebe vorhanden ist. Bädecker, dessen Ansicht ich vollkommen teile, bemerkt hiezu, daß dies für die Partien des Blattes in der Gegend der großen Leitbündel auch zutrifft, indem daselbst die von der Oberfläche radial geordneten Reihen von Palisadenzellen auf den Ring längsgestreckter Scheidenzellen rings um die Leitbündel stossen. An den übrigen Stellen des Blattes münden aber die Reihen der Palisadenzellen erst in mehr oder weniger quergestreckte, kettenförmig aneinander gereihte Zellen ein, die in der Querrichtung von Leitbündel zu Leitbündel aufeinander folgen; und insoferne kann man hier auch von einem Zuleitungsgewebe sprechen.

---

[1] Siehe W. G. Bädecker, Physiologische Anatomie einiger Liliaceenblätter; u. Möbius, Über den anatomischen Bau der Orchideenblätter. Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik, XVIII, 1887.

[2] Siehe Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl., Leipzig 1904, p. 250 f.

[3] Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl., Leipzig 1904, p. 253 Fig. 106.

[4] Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl., Leipzig 1904, p. 251 f.

Im Mesophyll kommen auch verschieden gestaltete, kürzere oder längere, in der Richtung der Blattachse gestreckte Zellen vor, die Calciumoxalat entweder in Form von Raphidenbüscheln oder einzelner Kristalle enthalten. Wenn sich das Mesophyll in eine äußere Chlorophyll führende und eine farblose zentrale Partie differenziert, kommen sie vorwiegend in der ersteren, seltener auch in der letzteren vor.

Raphidenbündel mit besonders langen, nadelförmigen Raphiden fand ich in *Bulbine favosa*, in kürzerer Ausbildung in *Bulbinella robusta, Eremurus spectabilis, Hosta lancifolia.*

Bei *Anthericum ramosum* und anderen Gattungen der Subtribus *Anthericinae* finden sich die Raphiden führenden Zellen mehr an den Rändern des Blattes zwischen den Gefäßbündeln; sie können hier häufig in Form von Zellzügen auftreten (*Echeandia terniflora, Chlorophytum Sternbergianum*).

Keine Raphidenbündel besitzen die Blätter von *Bowiea volubilis* und *Dianella Hookeri.*

Größere, wohl ausgebildete Einzelkristalle wurden bei *Arthropodium cirrhatum* beobachtet.

Im Mesophyll eingebettet oder die ganze Dicke des Blattes einnehmend, durchziehen Gefäßbündel in verschiedenen Stadien der Entwicklung das Blatt. Bezüglich ihrer Anordnung und Lage lassen sich folgende Fälle unterscheiden.

1. Bei Blättern mit rundlichem Querschnitte stehen die Bündel in einem Kreise, an der Grenze zwischen dem assimilierenden und farblosen Teil des Mesophylls, wobei mit größeren, gut entwickelten Bündeln weniger vollkommene ziemlich regelmäßig abwechseln. Die Leptomteile der Bündel sind der Außenseite zugekehrt (*Bulbine annua, Bulbine favosa, Bowiea volubilis*).

2. Wenn die Blätter flach ausgebildet sind, läßt sich nur der Fall beobachten, daß der morphologischen Oberseite auch die physiologische Oberseite entspricht. Alle Bündel liegen in einer Ebene und sind parallel orientiert; sie kehren der Oberseite das Hadrom zu. Das Zentralleitbündel ist besonders kräftig.

3 *a.* Bei stärkerer Ausbildung der Blätter sind die Bündel in zwei Reihen angeordnet; alle Bündel, die der Ober- und Unterseite, wenden den Gefäßteil nach innen und sind mit Ausnahme der randständigen Bündel parallel gelagert. Die Bündel der Ober- und Unterseite sind häufig opponiert. Das Zentralleitbündel sowie die randständigen zeichnen sich meist durch besondere Größe aus (*Bulbinella robusta*).

3 *b.* Auch bei den rinnigen Blättern sind die Bündel nicht in einer Ebene angeordnet; ihr Hadrom ist nach innen gekehrt, die Größe der Bündel wechselt; die randständigen und das mittlere Bündel der Unterseite sind am stärksten entwickelt (*Asphodelus, Asphodeline, Eremurus*).

Die Bündel sind typisch kollateral gebaut. In ihrem Hadrom finden wir Gefäße und Tracheiden mit den mannigfachsten Verdickungsformen: neben Ring- und Spiralbändern, die am häufigsten anzutreffen sind, bemerken wir auch netz- und treppenförmige Aussteifungen. Typische Hoftüpfel sind stets vorhanden. Die Weite der wasserleitenden Bahnen schwankt innerhalb beträchtlicher Grenzen; ebenso variiert auch ihre Zahl: neben Fällen mit einer größeren Anzahl (10 bis 15) Holzelementen (Taf. VI, Fig. 4 und 5; Taf. VII, Fig. 5) bestehen manche Hadromteile aus nur 2 bis 4, ja aus nur einem einzigen Gefäße (*Chlorophytum Sternbergianum*). Bei *Bulbine annua* und *Bulbine favosa* mit fast zylindrischen, saftreichen Blättern sind die Hadromteile auf einige englumige Tracheiden reduziert, da ja infolge des überreichen Saftgehaltes der farblosen Mesophyllzellen ein ausgiebiger Wassertransport in Holzelementen unnötig erscheint (Taf. VI, Fig. 1).

Die Zellen des Hadromparenchyms sind langgestreckt, dünnwandig, meist ohne jede Verdickung; nur bei *Dianella Hookeri* konnte ich schwache Verholzung wahrnehmen.

Die Lagerung der Gefäße und Tracheiden im Hadrom ist eine verschiedene; in einigen Fällen sind sie wie im Schafte Y- oder V-förmig angeordnet, wobei sich die Leptomteile zwischen den Schenkeln ausbreiten (Taf. VI, Fig. 5), in anderen Fällen legen sie sich in Bogenform an den Leptomteil an oder sind unregelmäßig im Holzteil zerstreut (Taf. VI, Fig. 3, 4 und 6; Taf. VII, Fig. 5.)

An den Hadromteil schließen sich gegen den Siebteil zu gewöhnlich in einer Lage Leptomparenchymzellen an. Im Leptom konnte ich meist deutlich Siebröhren und Geleitzellen beobachten; typische Cambiformzellen sind selten anzutreffen.

Bei *Hosta*-Arten sind die Siebröhren in 2 bis 3 Reihen angeordnet, großlumig und polygonal; um diese lagern kleinlumige Geleitzellen (Taf. VI, Fig. 2).

Andere Gattungen besitzen im Leptom lauter englumige Zellen, so daß eine Trennung von Siebröhrenzellen und Geleitzellen im Querschnitte kaum durchzuführen ist. Ein besonders typisches Leptom besitzen die Bündel im Blatte von *Phormium tenax* (Taf. VI, Fig. 6).

Die Leptomelemente sind meist zartwandig; es kommen auch Abweichungen vor, die darin bestehen, daß mitten im Leptom Zellen mit kollenchymatisch verdickten Wandungen auftreten.

Der mechanische Schutz der Bündel wird durch zwei Bastschienen bewirkt, die gewöhnlich umso kräftiger ausgebildet sind, je näher die Bündel der Peripherie gelagert sind; besonders starke Bastschienen besitzen die Bündel der Blätter von *Dianella Hookeri* und *Phormium tenax* (Textfiguren 4 und 7; Taf. VII, Fig. 3); in manchen Blättern ist der Schutzbelag auf der Leptomseite kräftiger als auf der Hadromseite; die mechanischen Elemente können auch auf wenige schwach verdickte Zellen beschränkt sein oder ganz fehlen, so daß die Festigkeit des Blattes allein durch den Turgor der einzelnen parenchymatischen Zellen hergestellt wird.

Bei der Gattung *Asphodelus* liegt dem Leptom kappenförmig ein Gewebe an, dessen Elemente an den Ecken, vielfach auch an den Seiten collenchymatisch verdickt sind. Ähnliche, nur schwächer collenchymatisch verdickte Elemente umgeben den Hadromteil (Taf. VI, Fig. 5).

Bei *Bulbinella robusta* sind parenchymatische Elemente um den Hadromteil collenchymatisch verstärkt.

Die Leitbündel von *Bulbine annua* und *Bulbine favosa* entbehren der mechanischen Elemente vollkommen (Taf. VI, Fig. 1).

Sehr unvollkommen ist der mechanische Schutz der Bündel in *Chlorophytum Sternbergianum*; als spezifisch mechanische Elemente treten über dem Hadrom und unter dem Leptom je eine bis drei Bastfasern auf. Desgleichen fehlen bei *Echeandia terniflora* stützende Zellen entweder ganz oder sind nur in geringer Zahl vorhanden. Auch bei *Arthropodium cirrhatum* bestehen die Baststränge nur aus wenigen Zellen, die mäßig verdickte, aber verholzte Wände besitzen; neben typisch prosenchymatischen Bastfasern finden wir auch verdickte Parenchymzellen.

Die Leitbündel von *Bowiea volubilis* besitzen weder lokale Baststränge noch ausgeprägte Parenchymscheiden.

Die verschiedenen *Hosta*-Arten haben an spezifisch mechanischen Elementen eine Collenchymschichte unterhalb, Bastsicheln ober- und unterhalb der Leitbündel, sowie verdickte Zellen an den Blatträndern.

Bezüglich der mechanischen Elemente in *Hemerocallis*-Blättern berichte ich folgendes: Über dem Hadrom und unter dem Leptom der Bündel verlaufen stützende Bastbelege in sichelförmiger Anordnung; diese Bastfasern weisen namentlich bei mächtigen Bündeln stark verholzte Verdickungen auf, in jüngeren und kleineren zeigen sie ein verhältnismäßig großes Lumen und sind in geringer Zahl vorhanden; den kleinsten können sie gänzlich fehlen, an ihre Stelle treten Grundgewebezellen, welche collenchymatisch verdickt sind. Zwischen den beiden mechanischen Zellarten können wir Übergänge beobachten: die Bastzellen unter dem Leptom gehen allmählich in die Collenchymzellen über der Epidermis über.

Die Fibrovasalstränge werden beinahe regelmäßig von Leitscheiden umschlossen, deren Zellen mitunter chlorophyllhältig, in typischer Ausbildung aber chlorophyllfrei sind, langgestreckt und zartwandig.

Nach Gilg kommt diesen Scheiden eine Wasser speichernde Rolle zu; dies ist namentlich dann leicht einzusehen, wenn sie mit der Oberhaut, die ja ebenfalls als Wasserspeicher fungieren kann, in Verbindung treten; ein derartiger Zusammenhang läßt sich häufig beobachten (*Hemerocallis, Phormium tenax*).

Die Leitscheiden bilden meist eine einzige Lage um das Bündel; an der Grenze zwischen Hadrom und Leptom kann sie auch mehrschichtig werden; bei schwächeren Bündeln schieben sich ihre Elemente zwischen Bastbeleg und Siebteil ein, so daß für eine unmittelbare Ab-, beziehungsweise Zuleitung der Assimilate, beziehungsweise des Wassers und der Nährstoffe Sorge getragen ist.

Diese Scheiden können auch die Funktionen von Schutzscheiden übernehmen; in diesem Falle verdicken sich ihre Wandungen und die Zellen schließen lückenlos aneinander.

In charakteristischer Weise springt bei sehr vielen Gattungen eine Mittelrippe an der Blattunterseite vor, und zwar entweder gewölbt oder kantig zulaufend, und bietet einem Leitbündel Raum. Der mechanische Leptombelag dieses Bündels ist entweder besonders mächtig und bildet das Traggerüst der Rippe, oder die auf die Epidermis folgenden Zellpartien des Mesophylls sind hier collenchymatisch verdickt und ersetzen den Baststrang beim oben geschilderten Typus.

II. TEIL.

Allgemeine Betrachtungen über die Verwertung der anatomischen Verhältnisse einzelner Organe für die Systematik.

Nach dieser ausführlichen Besprechung der anatomischen Verhältnisse will ich nun darauf eingehen, in wieweit meine anatomischen Untersuchungen die Systematik der Tribus *Asphodeleae* und *Hemerocallideae* teilweise umändern könnte. Auch jetzt muß ich wieder auf den Nachteil verweisen, der mir dadurch entstanden ist, daß ich mangels an Material viele Gattungen unberücksichtigt lassen mußte; so war es mir unmöglich, den anatomischen Aufbau von drei Subtribus: *Chlorogalinae, Odontostominae* und *Xeroneminae* kennen zu lernen. Dazu gesellte sich noch die Tatsache, daß, wenn man von der im folgenden zitierten Arbeit von R. Schulze absieht, sämtliche mir zugewiesenen Gattungen bis jetzt noch gar nicht von anderen Autoren untersucht wurden, ausgenommen einige Gattungen wie *Asphodelus, Hemerocallis* (*fulva*), *Pharmium tenax*, deren anatomische Merkwürdigkeiten das Interesse mancher Autoren wachriefen.

Die einzige wissenschaftliche Arbeit, die sich mit dieser Unterfamilie beschäftigte und für meine Zwecke verwertbar wäre, stammt aus der Feder Rudolf Schulze's [1]. Aber bei der Weite des Zieles, das sich dieser Autor in seiner Abhandlung steckte, scheinen ihm manche Merkmale, die eine eingehende Besprechung verdient hätten, als systematisch nicht verwertbar erschienen zu sein. [2]

Bevor ich nun auf die Verwertbarkeit der vergleichenden Betrachtung für die Systematik der Unterfamilie übergehe, will ich die Organe anführen, auf welche die Systematik bei Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse bei dieser Unterfamilie ihr Hauptgewicht legen muß.

Obwohl sämtliche Vegetationsorgane, Wurzel, Rhizom, Schaft, Blatt usw. naturgemäß gleichmäßig berücksichtigt werden sollten, ergibt sich hier bei Behandlung dieser Frage doch insoferne ein Unterschied, als meiner Ansicht nach die Organisations- und Anpassungsmerkmale an den einzelnen Organen in verschieden starkem Maße zum Ausdruck kommen. Während im Baue der Wurzel vielfach Anpassungsmerkmale vorherrschen, da klimatische, Standorts- und andere Verhältnisse sehr stark verändernd einwirken, drückt sich die Organisation der Pflanze hauptsächlich im Blattbaue aus, wenn sich auch dieser vielfach auf Anpassungsmomente zurückführen läßt.

---

[1] Rudolf Schulze, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Liliaceen, Haemodoraceen, Hypoxidoideen und Velloziaceen. Botanische Jahrbücher von A. Engler, 17. Band, Leipzig 1893, p. 349 f.

[2] Bädeker untersuchte in seiner bereits öfters genannten Inauguraldissertation von meiner Unterfamilie nur vier Gattungen, beziehungsweise Arten, nämlich die Blätter von *Asphodelus luteus, Arthropodium cirrhatum, Funkia* (syn. *Hosta*) *subcordata* und *Hemerocallis flava*; seine Ausführungen sind zwar sehr genau, gereichen mir aber bei dem Umstande, als ich dieselben oder ähnliche Arten untersuchte, nur zu geringem Nutzen.

Leider stand mir zur Erhärtung meiner vorausgehenden Behauptung nicht das nötige Untersuchungsmaterial zur Verfügung, so daß ich mich speziell auf die Gattung *Anthericum* mit den Spezies: *Anthericum ramosum*, einer Pflanze der mitteleuropäischen Flora, und *Anthericum algeriense*, einer Pflanze Algeriens,[1] dessen Klima die Eigenschaften der gemäßigten und heißen Zone vereinigt, beschränken muß.

Während im Blattbaue bei beiden Arten annähernd dieselben anatomischen Verhältnisse wiederkehren: in der Epidermis mit Spaltöffnungen, im Mesophyll, in den Bündeln (letztere besitzen allerdings bei *Anthericum algeriense* schwach verdickte mechanische Elemente, die bei *Anthericum ramosum* fehlen), zeigt die Wurzel Verschiedenheiten, die aber in der Gesamtheit als Anpassungsmerkmale an Standort und Klima zu erklären sind; die Ausbildung der Exodermis ist bei beiden Arten verschieden; ich verweise hier auf die Ausführungen bei den einzelnen Arten. Das Gleiche gilt bezüglich der Rinde, Endodermis und Zentralzylinder. Alle die Abweichungen, die sich hier zeigen, hängen sicher auf das innigste mit den Verhältnissen zusammen, unter denen die Pflanze lebt. Die Rinde der Wurzeln von *Anthericum algeriense* muß vor dem Austrocknen durch eine mehrschichtige verkorkte Exodermis bewahrt werden; aus dem gleichen Grunde werden die Endodermzellen bedeutend stärker verdickt. Da die Ansprüche auf Wasserversorgung der Blätter infolge der durch warme Temperaturen gesteigerten Transpiration bei *Anthericum algeriense* erhöhte sind, sind die Gefäße der Wurzel weitlumiger. Die Verhältnisse im Schafte konnte ich nicht in den Bereich der vergleichenden Betrachtung ziehen, da mir von *Anthericum algeriense* kein Schaft zur Verfügung war.

Rhizom und Schaft liefern aus dem Grunde wenig Material für den Grundgedanken meiner Arbeit, da ihr Bau bei den meisten Gattungen, von denen ich solche Organe zur Untersuchung hatte, in den wichtigsten Merkmalen übereinstimmt.

Ähnliche Tatsachen wie bei *Anthericum* ließen sich auch für *Bulbine annua* und *Bulbine favosa* anführen, wobei ich allerdings über den Standort dieser beiden Spezies nicht unterrichtet bin und Engler als ihr Verbreitungsgebiet kurz Kap der guten Hoffnung angibt.

Schulze bestreitet zwar, Beziehungen zwischen Standort und Bau gefunden zu haben.[2] Wenn aber meine Behauptung irrtümlich wäre, so daß wir Wurzel und Blatt[3] dieselbe Stellung bei Betrachtung der anatomischen Verhältnisse bezüglich der Anpassungs- und Organisationsmerkmale einräumen müssen, dann möchte ich auf die bereits erwähnte Gattung *Bulbine* zurückkommen, bei welcher der Blattbau mit Ausnahme der Dickenverhältnisse der Epidermis und Ausbildungsweise der Spaltöffnungen bei beiden Spezies: *Bulbine annua* und *Bulbine favosa* im wesentlichen übereinstimmt, während sich im Wurzelbaue beträchtliche Unterschiede ergeben; zugleich will ich auch die Frage aufwerfen, wie wäre diese ungleiche Ausbildung der Wurzel bei derselben Gattung erklärlich als durch Anpassung an Standortsverhältnisse; im verneinenden Falle müßten wir auf diese Merkmale das gleiche Gewicht legen wie im Blatte, diese Gattung in zwei Untergattungen trennen.

Jedenfalls bedarf meine Ansicht einer noch eingehenderen Begründung, die sich hauptsächlich auf anatomische Untersuchungen zu stützen hätte, die mir aber beim beschränkten Material nicht möglich waren.

Im folgenden will ich nun ausführen, in welcher Weise die anatomischen Verhältnisse bei der Liliaceen-Unterfamilie *Asphodeloideae*, zunächst in der Tribus *Asphodeleae*, zur systematischen Einteilung verwertet werden können. Zugleich verweise ich auf die Bemerkungen in der anatomischen Besprechung, so daß die Schlußfolgerung als Ergänzung dieser Ausführungen betrachtet werden kann.

---

[1] Siehe Willkomm, Flora hispanica, Vol. I, p. 204: ....in Algeria prope Oran fortasse in regno Murico v. Granatensi; weiters Boissier et Reutter, Pugillus plant. novar. Africae borealis Hispaniaeque australis. Genevae 1852.

[2] Schulze R., p. 349.

[3] Aus den früher angeführten Gründen wird man es begreiflich finden, warum ich Schaft und Rhizom ausschalte.

Die erste Subtribus der

Asphodelinae

gibt sich bezüglich der Gattungen *Asphodelus, Asphodeline* und *Eremurus* im Wurzel-, Wurzelknollen-, Rhizom-, Schaft- und Blattbaue als so einheitlich zu erkennen, daß ihre anatomische Zusammengehörigkeit, wie schon erwähnt, außer allem Zweifel steht. Dagegen weicht die Gattung *Paradisea* in einigen typischen Merkmalen des Blattbaues ab, während die Wurzel einiges mit dem *Asphodelinae*-Typus gemein hat. Trotzdem erkenne ich mir eine gewisse Berechtigung zu, diese Gattung aus dieser Subtribus herauszunehmen und einer Entwicklungsreihe der zweiten Subtribus anzulehnen.

Anthericinae.

Die zweite Subtribus umfaßt auch in anatomischer Hinsicht heterogene Gattungen. Die Stellung der Gattung *Bulbinella* ist bezüglich des Blattbaues ziemlich selbständig; über den anatomischen Bau der Wurzel sind wir vollkommen im unklaren, da mir das nötige Material fehlte, ein Umstand, der sich in diesem Falle recht unangenehm bemerkbar macht.

Mit der anschließenden Entwicklungsreihe, welche die *Anthericinae* im engsten Sinne zu umfassen hätte, hat *Bulbinella* gleich wie *Bulbine* nur wenig gemeinsam. Auch *Bulbine* nimmt infolge der anatomischen Eigentümlichkeiten der Vegetationsorgane eine Sonderstellung ein. Zu den eigentlichen *Anthericinae* rechne ich die untersuchten Gattungen *Paradisea, Anthericum, Echeandia, Chlorophytum* und *Arthropodium*. Denn wenn auch diese Gattungen im Blattbaue kleine unterscheidende Merkmale aufweisen, da zum Beispiel die Epidermis der Oberseite ihre Funktion als Wasser speicherndes Gewebe bei den beiden letzten Gattungen durch eine radiale Streckung besonders ausdrückt; oder weil der Bastbeleg der Leitbündel bei manchen stärker, bei anderen schwächer oder gar nicht ausgebildet ist — in den wesentlichen Organisationsmerkmalen stimmen sie doch überein, auch größtenteils in dem Wurzelbaue, da ja die verschiedene Ausbildungsweise der Exodermis, Endodermis, Fehlen oder Vorhandensein eines Rinden-Sklerenchymmantels meist doch nur Anpassungsmerkmale vorstellen können. Eine andere Gruppierung oder gar Verteilung dieser Gattungen unter verschiedene Subtribus wäre daher ganz unnatürlich.

Anthericum erinnert zwar durch gewisse Merkmale im Baue der Wurzel an *Bulbine*, verrät zugleich auch Beziehungen zu *Arthropodium*; im Blattbaue weist *Anthericum* vielfach auf *Echeandia*, in deren Wurzelbau sich ähnliche Prinzipien geltend machen, welche den von *Chlorophytum* beherrschen. Besonders enge schließen die beiden letztgenannten Gattungen aneinander. Die Wurzel von *Arthropodium* zeigt zwar ein abweichendes Verhalten; aber aus dem Blattbaue können wir ohne Schwierigkeit den Zusammenhang mit den übrigen Gattungen dieser Subtribus herauslesen.

Die Stellung der nicht untersuchten Gattungen dieser Subtribus muß ich ganz unberücksichtigt lassen, da R. Schulze, mein Gewährsmann, eine spezielle Charakteristik der Gattungen überhaupt nicht gibt und im zusammenfassenden Urteile sich in Besprechungen erschöpft, die für die Systematik ohne jeden Belang sind.[1]

Chlorogalinae.

Die dritte Subtribus mit den Gattungen *Schoenolirion* Torr. (4 Arten), *Chlorogalum* Kunth (3 Arten), *Hemiphylacus* S. Watson (1 Art),

---

[1] Schulze äußert in seiner Abhandlung (p. 349) die Ansicht, daß die soeben besprochenen beiden Untergruppen (= Subtribus) anatomisch nicht zu trennen sind. Dieser Behauptung möchte ich mit dem Hinweise auf meine früheren Ausführungen entgegentreten, da sich innerhalb der von mir untersuchten Gattungen zwei Subtribus deutlich unterscheiden lassen, allerdings in etwas anderer Gruppierung, als sie Engler bringt. Außerdem dürfte sich in der Subtribus *Anthericinae* eine zweite Entwicklungsreihe finden, da ja, wie erwähnt, die beiden untersuchten Gattungen *Bulbinella* und *Bulbine* ganz bedeutende Abweichungen von diesem Typus zeigen; allerdings kann ich darüber keine Äußerung abgeben, ob sie sich an andere, nicht untersuchte Gattungen dieser Subtribus anschließen, oder an solche der beiden folgenden Subtribus, da ich über deren anatomische Verhältnisse nicht aufgeklärt bin.

sowie die vierte Subtribus

Odontostominae

mit der Gattung *Odontostomum* Torr. muß ich aus der Besprechung ausschalten, da mir jedes Untersuchungsmaterial fehlte und Schulze's Charakteristiken so mangelhaft sind, daß es mir unmöglich ist, über die Stellung dieser beiden Subtribus im System schlüssig zu werden.

Die fünfte Subtribus

Eriosperminae

vereinigt die Gattungen *Schizobasis* Baker (5 Arten), *Bowiea* Harvey (1 Art) und *Eriospermum* Jacq. (zirka 70 Arten). *Bowiea*, die allein untersucht wurde, zeigt eine ziemlich isolierte Stellung; als unterirdisches Vegetationsorgan besitzt sie eine Zwiebel, unterscheidet sich also hierin ganz bedeutend von den anderen Gattungen, die Rhizome im Erdboden ausbilden. Auch anatomisch ist die Sonderstellung vollkommen begründet.

Im Zentralzylinder der Wurzel treffen wir hier ausnahmsweise ein zentrales Gefäß. Im Schafte besitzt *Bowiea* zwar auch einen mechanischen Ring, dieser ist aber nicht besonders kräftig gebaut: er besteht aus 2 bis 3 Zellagen mit schwach verdickten Elementen, die umgewandelte Parenchymzellen darstellen. Auch die anatomische Merkwürdigkeit, daß die Leitbündel nur innerhalb des mechanischen Ringes auftreten und zu diesem in keiner weiteren Beziehung stehen, jeden mechanischen Beleges entbehren und in einer bestimmten Zahl, nämlich 5 bis 6 vorhanden sind, verschafft dieser Gattung in der Unterfamilie der *Asphodeloideae*, beziehungsweise Tribus der *Asphodeleae* eine ziemlich isolierte Stellung.

Im Blattbaue können wir allerdings einige Anklänge an *Bulbine annua* finden: die Epidermis, die Ausbildungsweise des Mesophylls und der Leitbündel erinnert vielfach an *Bulbine annua*.

Vielleicht kann die vergleichende Anatomie Beziehungen, die anscheinend in einigen anatomischen Eigentümlichkeiten zwischen beiden Gattungen bestehen, noch tiefer begründen, zumal, wenn auch die anderen Gattungen der Subtribus *Anthericinae* anatomisch eingehend untersucht worden sind.

Nach Schulze steht die Gattung *Schizobasis* der besprochenen Gattung *Bowiea* ziemlich nahe, während *Eriospermum*, die artenreichste dieser Subtribus, Abweichungen zeigen soll.

Zur sechsten Subtribus

Xeroneminae

gehören die beiden Gattungen *Xeronema* Brongn. und *Herpolirion* Hook. mit je einer Art; da ich kein Material erhalten konnte, blieben die beiden Gattungen ununtersucht. Schulze beschreibt kurz *Herpolirion Novae Zelandiae* Hook., ohne die Stellung im System näher zu berühren. Eine Äußerung meinerseits ist daher ausgeschlossen.

In der siebenten Subtribus

Dianellinae

sehen wir die Gattungen *Stypandra* R. Br. (mit 3 Arten), *Eccremis* Willd. (1 Art), *Dianella* Lam. (11 Arten) zusammengefaßt. Material stand mir nur von der australischen *Dianella Hookeri* zur Verfügung. Diese Pflanze läßt im Baue der untersuchten Organe (Wurzel, Blatt, weniger im Rhizom) ganz beträchtliche unterscheidende Merkmale gegenüber den bisher untersuchten Gattungen der Tribus *Asphodeleae* erkennen, die uns aber in der Anpassung an eine xerophile Lebensweise verständlich werden.

Der eigentümliche Bau des Zentralzylinders der Wurzel zeigt in manchen Eigenheiten Beziehungen zur nächsten Tribus der *Hemerocallideae*, so in der Ausbildung eines starken mechanischen Hohlzylinders (der sich bei manchen *Hemerocallideae* in einen mechanischen Zylinder umwandelt); weiters treffen wir gegen die Mitte des Zentralzylinders zu im Anschlusse an die Hadromplatten noch weitlumige, unverdickte Zellen, die wir als Entwicklungsstadien späterer Gefäße deuten dürften. In den älteren

Wurzeln sind die Pericambiumzellen, häufig auch die darunter liegende Zellschichte ziemlich stark verholzt. Außerhalb der *C*-förmig verdickten Schutzscheide (mit Durchlaßzellen) fand ich bei *Dianella Hookeri* stabförmige Sklerenchymzellen; allerdings ist die Verdickung keine allseitige, sondern beschränkt sich meist auf die Innen- und Seitenwände. Dieser anatomische Charakter ist aber kein durchgreifender, da Schulze zwar auch bei *Dianella coerulea* einen solchen Sklerenchymmantel beobachtet, dessen Vorhandensein er aber bei einer anderen Spezies, nämlich bei *Dianella intermedia*, verneint hat, ebenso bei anderen Arten dieser Gattung.

Sollten die Standortsverhältnisse von *Dianella coerulea* und *Dianella intermedia* dieselben sein, dann wäre es allerdings sehr auffällig, daß sich beide hierin so verschieden verhalten.

Im Blatte von *Dianella Hookeri* fällt die Ausbildung der spaltöffnungsfreien Epidermis der Oberseite auf, die ja ebenfalls auf xerophile Anpassung zurückzuführen ist.

Aber auch dieses Merkmal ist nicht konstant, da die Spaltöffnungen nach Schulze auch auf der Oberseite auftreten können.

Damit steht auch im Zusammenhange, daß sich die Spaltöffnungen an der Unterseite am Grunde der Rillen befinden und die Schließzellen teilweise eingesenkt sind.

Ober und unter den Leitbündeln erzeugt *Dianella Hookeri* unmittelbar unter, beziehungsweise über der Epidermis Bastfasern, die in einer Lage angeordnet sind. Außerdem möchte ich erwähnen, daß in den Zellen der Bündelscheide, die an den Bastbeleg des Hadroms angrenzen, ein brauner Inhalt auftritt, der wahrscheinlich Gerbstoff sein dürfte. Ein ähnliches Vorkommen fand Schulze bei den beiden anderen Gattungen dieser Subtribus.

Die drei hierher gehörigen Gattungen scheinen also durch eine große Anzahl gemeinsamer Merkmale verbunden zu sein, so daß ihre Zusammenfassung berechtigt ist. Trotzdem möchte ich anschließend auch die Meinung abgeben, daß die untersuchte Gattung *Dianella* vielfach auf typische Merkmale besonders einer Gattung der zweiten folgenden Tribus hinweist (*Phormium tenax*). Diese gemeinsamen Merkmale können zwar in beiden Fällen durch Xerophilie teilweise erklärt werden; gleichwohl findet sich auch eine Gemeinsamkeit in der Organisation (Leitbündel!), so daß eine Änderung der gegenwärtigen Stellung beider Gattungen gar nicht ausgeschlossen ist. Auch hier müßten erst die nötigen anatomischen Untersuchungen diesem Gedanken Daseinsberechtigung geben.

Damit ist die Frage, die ich zu Beginn der Arbeit zugrunde gelegt habe, für die Tribus *Asphodeleae* erschöpft; es erübrigt mir noch, diese auch für die zweite Tribus *Hemerocallideae* zu beantworten.

Die

Hemerocallideae

umschließen die Gattungen *Hosta* Tratt. (5 Arten in zwei Sektionen), *Hemerocallis* L. (5 Arten), *Phormium* Forst. (2 Arten), *Blandfordia* Smith (4 Arten), *Leucocrinum* Nutt. (1 Art), *Hesperocallis* A. Gray (1 Art).

Bevor ich mich selbst äußere, möchte ich kurz die Ansicht Schulze's, der sämtliche 6 Gattungen in Untersuchung zog, meiner Schlußfolgerung vorausschicken. Zu einer Stellungnahme bin ich nur insoweit berechtigt, als mir Gattungen-Material zur Verfügung stand.

Schulze sagt, daß sich die Gattungen *Hosta* und *Hemerocallis* anatomisch ebenso nahe stehen wie *Phormium* und *Blandfordia*.

Meine anatomischen Untersuchungen der Gattungen *Hosta*, *Hemerocallis* und *Phormium* ergaben nun bezüglich Rhizom und Schaft ziemlich übereinstimmende Merkmale, da wir auf kleine Abweichungen: ob Rhizom von einer Epidermis mit stark verdickter Außenwand oder von Periderm begrenzt wird, u. s. w. nicht allzuviel Gewicht legen dürfen. Trotzdem zeigt bereits der Schaft der beiden ersten Gattungen (von *Phormium* hatte ich keinen) manche Eigenheiten: so das Auftreten von Bastzellen im Leptom der Bündel bei *Hosta* oder die Ausbildung eines zentralen Interzellularganges im Schafte von *Hemerocallis*.

Auch im Wurzelbau dieser beiden Gattungen können wir einige Abweichungen feststellen, die auf den Aufbau des Zentralzylinders Bezug haben, da die verschiedene Ausbildung der Endodermis und der Exodermis, die Kurzzellen besitzt, auf Anpassung zurückzuführen ist. Abgesehen von den Dickenverhältnissen fällt uns bei *Hosta* die gänzliche Verholzung des Hadromparenchyms und Markgewebes auf, so daß innerhalb des Zentralzylinders nur Pericambium und Leptomelemente unverdickt geblieben sind. Die Leptom- und Hadromplatten sind bei *Hosta* mächtiger ausgebildet als bei *Hemerocallis*.

Phormium bildet, streng genommen, im Wurzelbaue einen Typus für sich, da Exodermis, Rinde und Zentralzylinder vielfach von den beiden zuletzt erwähnten Gattungen abweichen. Insbesondere fallen uns im Zentralzylinder weitlumige, unverdickte Elemente auf, die sowohl unmittelbar an die Hadromplatten anschließen, als auch unregelmäßig im Markgewebe zerstreut sind; in älteren Stadien werden zwei bis drei Zellagen um jede solche Zelle verdickt; nur die Zellschicht unmittelbar um die Elemente herum bleibt unverdickt (siehe *Dianella Hookeri*).

Die größten Unterschiede zeigt aber die Anatomie der Blätter, die ja auch gestaltlich bedeutend abweichen: Die Epidermiszellen sind bei *Hosta* im Gegensatz zu *Hemerocallis* und *Phormium* auch bezüglich der Außenwände unverdickt; *Hosta* besitzt auf der Ober- und Unterseite annähernd gleich große Epidermiszellen, während diese bei *Hemerocallis* oberseits in spezieller Anpassung an die Funktion als peripherer Wassergewebsmantel höher sind; auch die Spaltöffnungen zeigen bei *Hemerocallis* einen anderen Typus.

Das Mesophyll, das bei *Hosta* durchaus gleichartig gestaltet ist, läßt bei *Hemerocallis* (in ähnlicher Weise wie in *Phormium*) eine Scheidung in einen peripheren, aus 2 bis 4 Lagen bestehenden assimilierenden Teil und ein inneres Wasserspeichergewebe erkennen, welch' letzteres sich aus farblosen, dünnwandigen Elementen aufbaut. Die Bastschienen, in denen die Bündel im Blatte verlaufen, bestehen bei den beiden letzten Gattungen aus einer großen Anzahl stark verdickter Bastzellen, deren Lumen sich bei *Phormium* auf einen kleinen Punkt (im Querschnitte selbstverständlich) reduzieren kann.

Ich glaube mit diesen Besprechungen gezeigt zu haben, daß der Anschluß der Gattung *Hemerocallis* an *Hosta* kein so inniger ist wie ihn Schulze annimmt, daß vielmehr *Hemerocallis* namentlich im Blattbaue stärkere Annäherung an *Phormium* zeigt, deren Organisation allerdings durch xerophile Lebensweise anscheinend von diesem Typus abweicht, aber als Anpassung durch Xerophilie leicht verständlich wird.

An dieser Stelle will ich nochmals auf *Dianella Hookeri* verweisen, die durch ebenfalls xerophile Anpassungsmerkmale in manchen Eigenheiten den anatomischen Bau von *Phormium* wiederholt.

Die Stellung der Gattung *Hosta* dürfte vielleicht eine Änderung erfahren.

Ich hoffe, daß meine Arbeit den ihr zugedachten Zweck erfüllen wird, obschon das mir zur Verfügung gestandene Material, wie bereits oben bemerkt, ein lückenhaftes gewesen ist und daher nicht die Lösung aller einschlägigen Fragen erlaubt.

Nunmehr gestatte ich mir, meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Karl Fritsch für die interessante Anregung und vielfache Förderung, die mir manche Schwierigkeit überwinden half, aufrichtigst zu danken.

Literaturverzeichnis.

Bädecker, Physiologische Anatomie einiger Liliaceenblätter, Kiel 1903.

de Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne, Leipzig 1877.

Buchenau, Monographia *Juncacearum*. Engler's Jahrb. für Systematik, XII, Leipzig 1890.

Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Band II, Leipzig 1889.

Falkenberg, Vergleichende Untersuchungen über den Bau der Vegetationsorgane der Monokotyledonen, Stuttgart 1876.

Fritsch, Exkursionsflora für Österreich, 2. Aufl., Wien 1909.

Haberlandt, Entwicklungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen, Leipzig 1879.

— Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl., Leipzig 1904.

Kroemer, Wurzelhaut, Hypodermis und Endodermis der Angiospermenwurzel. Bibl. bot., XII, 59 bis 61, 1903.

Lampa, Untersuchungen über einige Blattformen der Liliaceen. Österr. bot. Zeitschrift, L. Jahrgang, 1900, Nr. 12.

Möbius, Über den anatomischen Bau der Orchideenblätter. Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik, XVIII, 1887.

Müller, Über die Metakutisierung der Wurzel und über die verkorkten Scheiden in den Achsen der Monokotyledonen. Bot. Zeitung, 64. Jahrgang, Leipzig 1906.

Schulze, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Liliaceen, Haemodoraceen, Hypoxidoideen und Velloziaceen. Botanische Jahrbücher von Engler, Bd. 17, Leipzig 1893.

Schwendener, Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monokotyledonen, Leipzig 1874.

— Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen, Berlin 1882.

Strasburger, Das botanische Praktikum, 4. Aufl., Jena 1902.

Wiesner, Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 5. Aufl., Wien 1906.

— und Fritsch, Organographie und Systematik der Pflanzen, 3. Aufl., Wien 1909.

Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1. *Dianella Hookeri,* Wurzelquerschnitt: Epiblem, Exodermis und Rinde.

» 2. *Arthropodium cirrhatum,* Wurzelquerschnitt: Epiblem, Exodermis und Rinde.

» 3. *Anthericum ramosum,* Kurzzelle der Exodermis im Querschnitte.

» 4. *Paradisea liliastrum,* » » » » »

» 5. *Anthericum algeriense,* Wurzelquerschnitt: Exodermis und Rindenparenchym.

» 6. *Hemerocallis fulva,* » Epiblem, Exodermis (mit Kurzzelle) und Rindenparenchym.

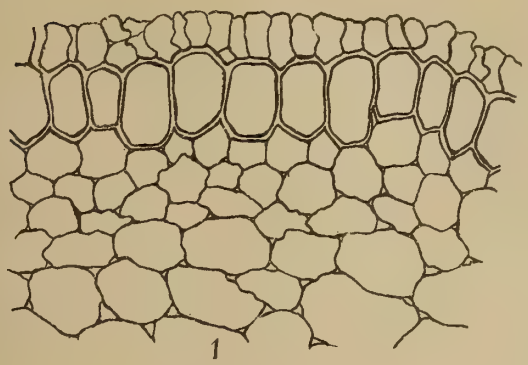
» 7. *Anthericum algeriense,* » Endodermis mit Durchlaßzelle.

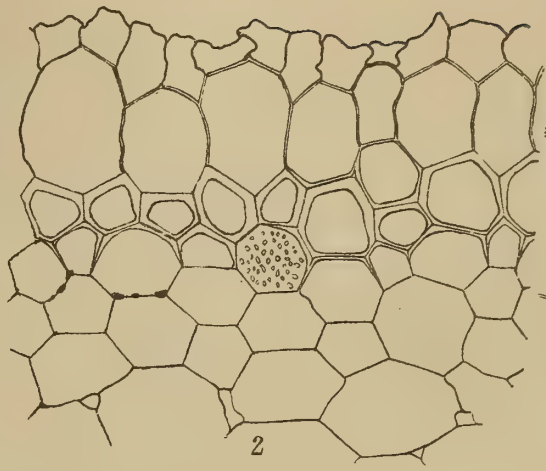
» 8. *Echeandia terniflora,* » Exodermis (mit Kurzzelle) und Rindenparenchym.

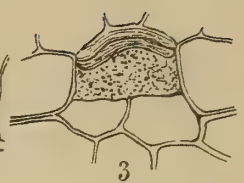
» 9. *Phormium tenax,* » Epiblem, Exodermis und Rindenparenchym.

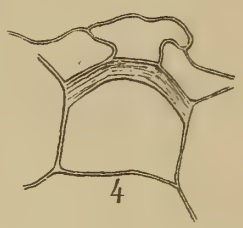
» 10. *Anthericum ramosum,* » » » » »

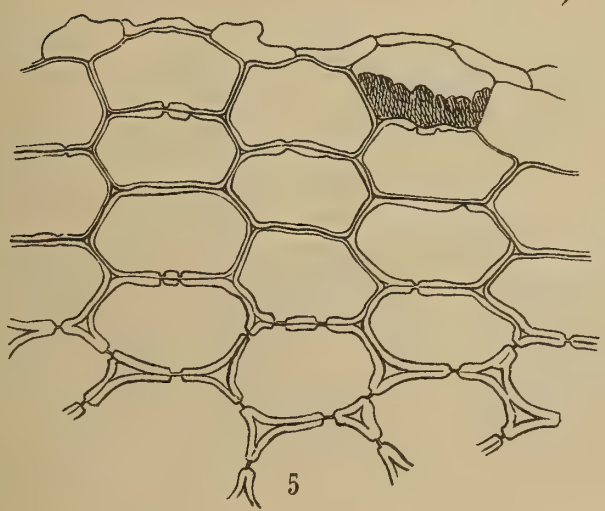
» 11. *Hosta Sieboldiana,* » Endodermis.

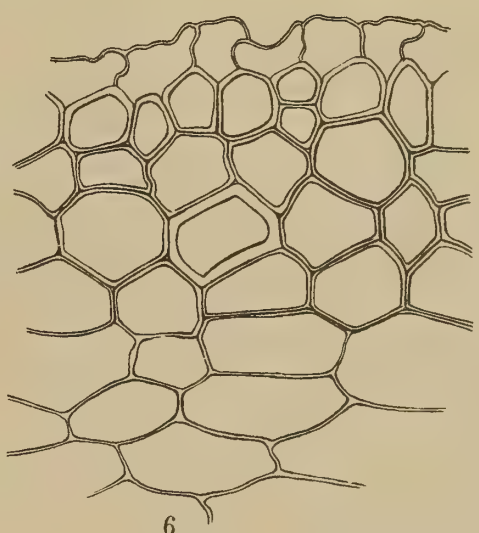

1

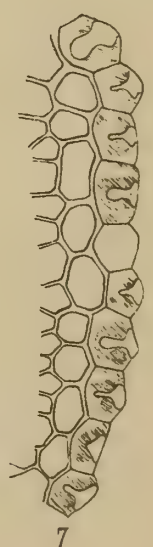

2

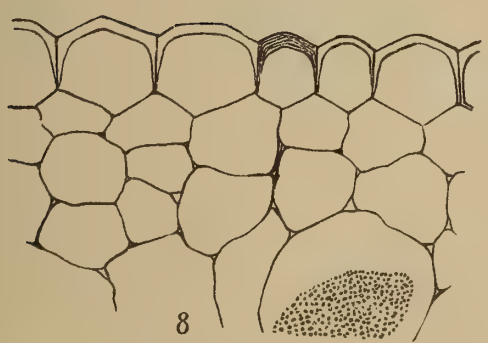

3

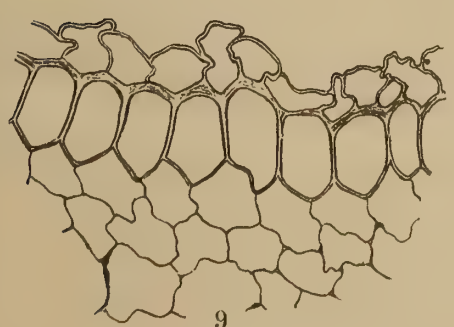

4

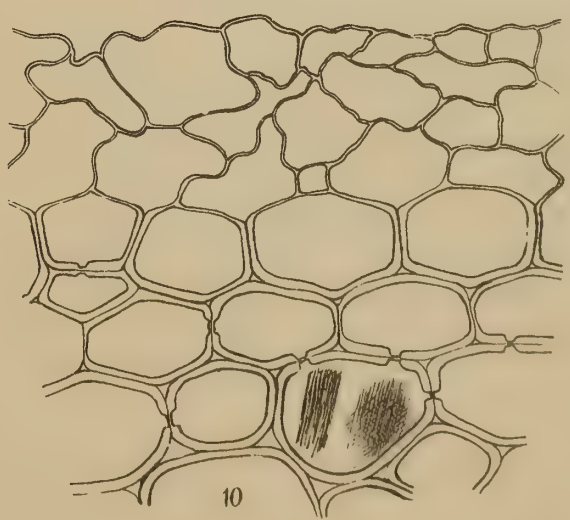

5


6


7


8


9


10

11

Lith. Anst. d. Bauwesen Wien

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 1. *Hosta lancifolia,* Wurzelquerschnitt: Epiblem, Exodermis und Rindenparenchym.

» 2. — — » Partie aus dem Zentralzylinder mit Endodermis.

» 3. *Bowiea volubilis,* » » » » » » »

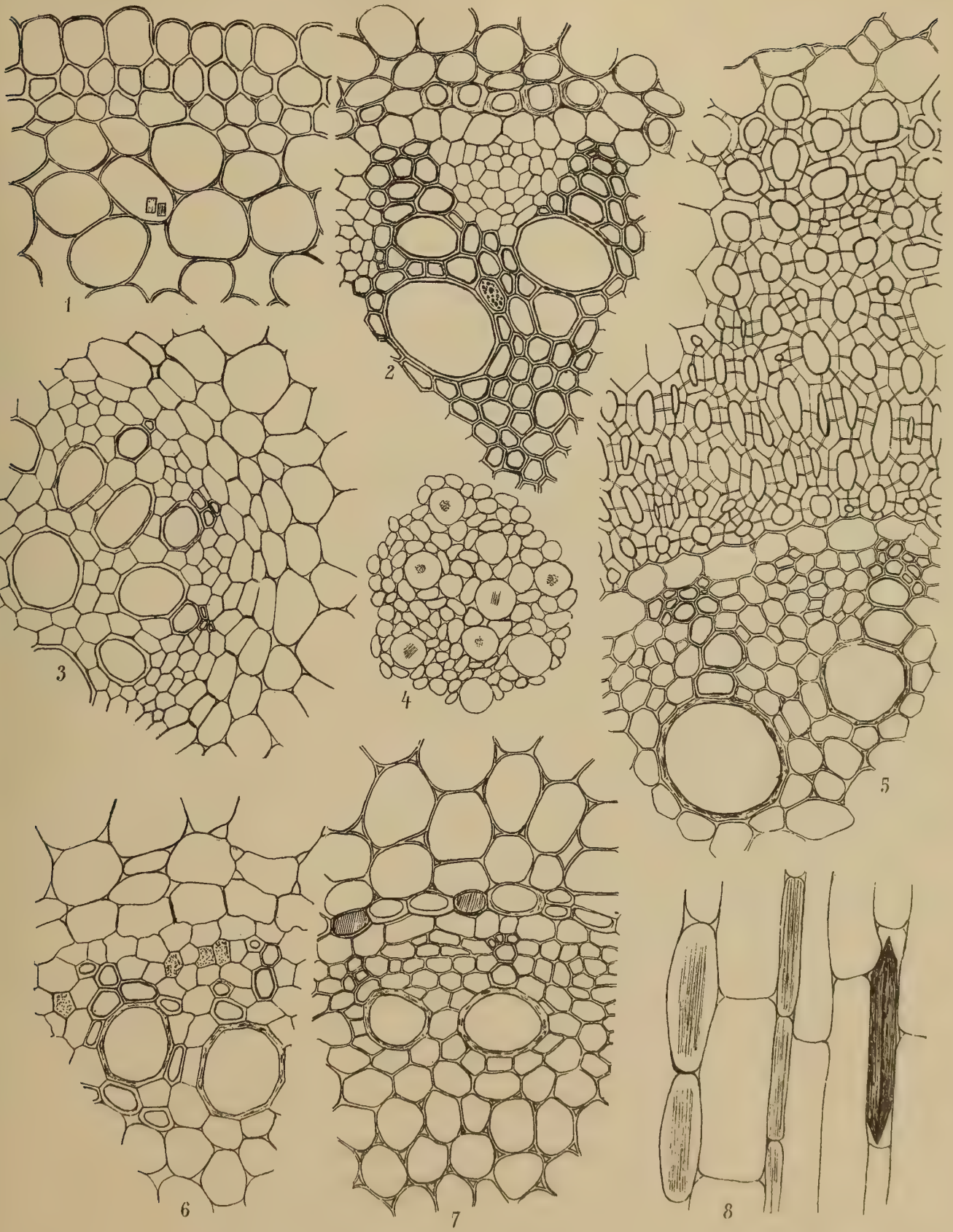
» 4. *Hosta plantaginea,* » Rindenparenchym mit Raphidenzellen.

» 5. *Bulbine favosa,* » Zentralzylinder und Sklerenchymmantel.

» 6. *Echeandia terniflora,* » Partie aus dem Zentralzylinder.

» 7. *Hemerocallis fulva,* » » » » »

» 8. *Phormium tenax,* Wurzellängsschnitt: Zellen mit Raphidenbündel und Kalkoxalatkristall.


1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 1. *Phormium tenax,* Wurzelquerschnitt: Partie aus dem Zentralzylinder.

» 2. *Dianella Hookeri,* » » » » » mit Endodermis und Sklerenchymmantel.

» 3. *Hosta coerulea,* Rhizomquerschnitt: Zylinderendodermis.

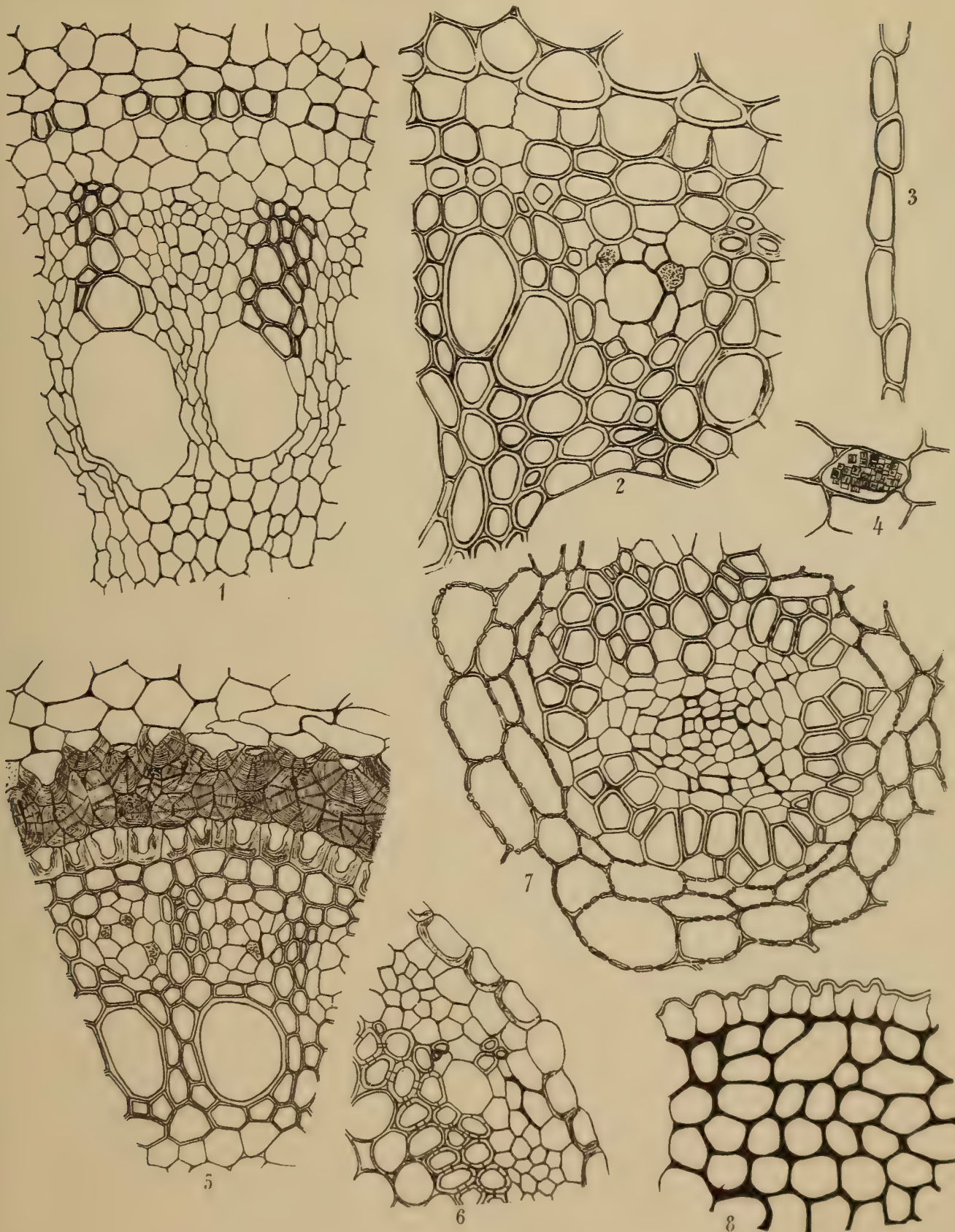
» 4. — — » Zelle mit Kalkoxalatkristallen.

» 5. *Arthropodium cirrhatum,* Wurzelquerschnitt: Partie aus dem Zentralzylinder mit Endodermis, Sklerenchymmantel und Rindenparenchym.

» 6. *Paradisea liliastrum,* Wurzelquerschnitt: Partie aus dem Zentralzylinder mit Endodermis.

» 7. *Hosta coerulea,* Rhizomquerschnitt: Gefäßbündel.

» 8. — *lancifolia,* » Epidermis mit Rindenparenchym.


1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel IV.

Tafel IV.

Fig. 1. *Anthericum ramosum*, Schaftquerschnitt: Epidermis, Rindenparenchym und mechanischer Ring (mit Leitbündel).

» 2. *Asphodelus albus*, » » (mit Spaltöffnung) und Rindenparenchym.

» 3. *Bowiea volubilis*, » Spaltöffnungsapparat.

» 4. *Phormium tenax*, Blattquerschnitt: Epidermis mit Spaltöffnung.

» 5. — — Blattoberflächenschnitt: Hypoderma.

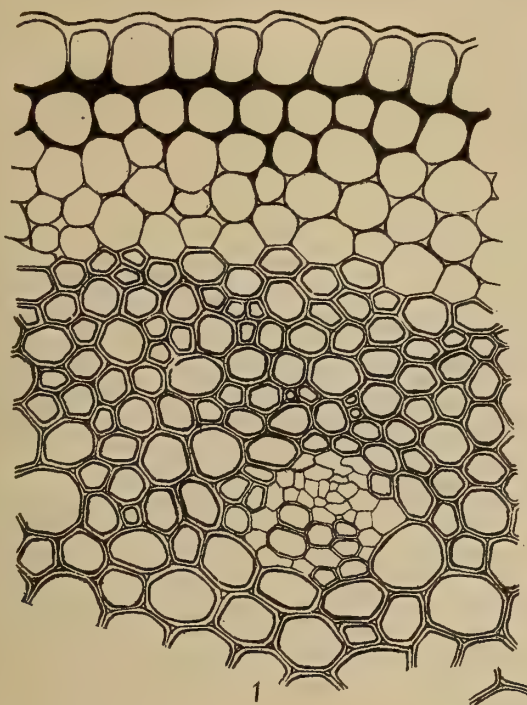
» 6. *Asphodelus ramosus*, Schaftquerschnitt: Epidermis, Rindenparenchym und mechanischer Ring (mit Leitbündel).

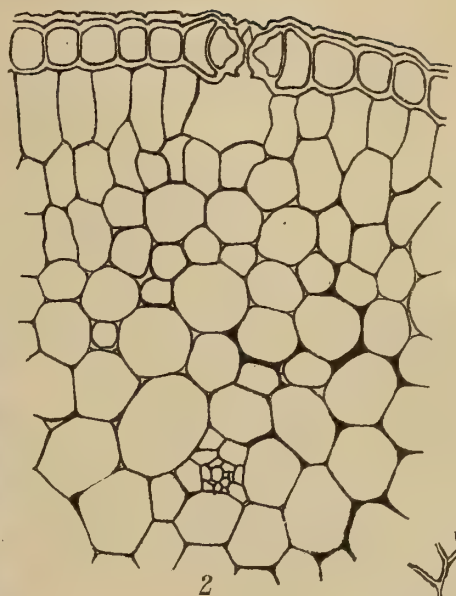
» 7. *Dianella Hookeri*, Rhizomquerschnitt: Leitbündel des Zentralzylinders.

» 8. *Anthericum ramosum*, Schaftquerschnitt: Epidermiszellen mit Spaltöffnung.

» 9. *Hosta lancifolia*, Rhizomquerschnitt: Sklerenchymzellen im Zentralzylinder.

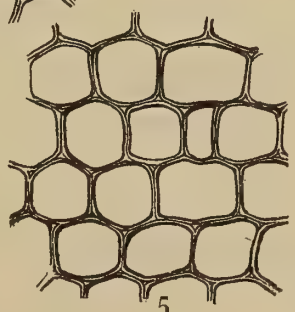
» 10. *Dianella Hookeri*, » Epidermis und Rindenparenchym (mit Baststrang und Tracheiden).

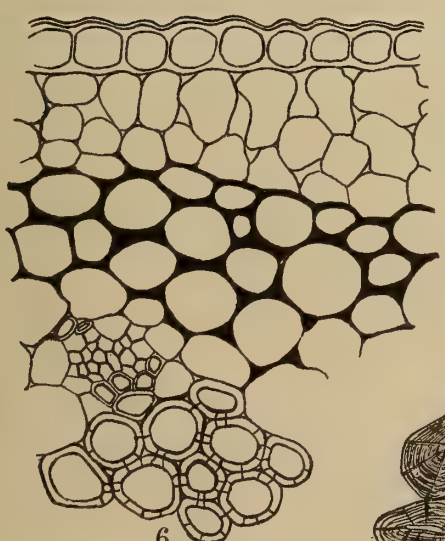

1

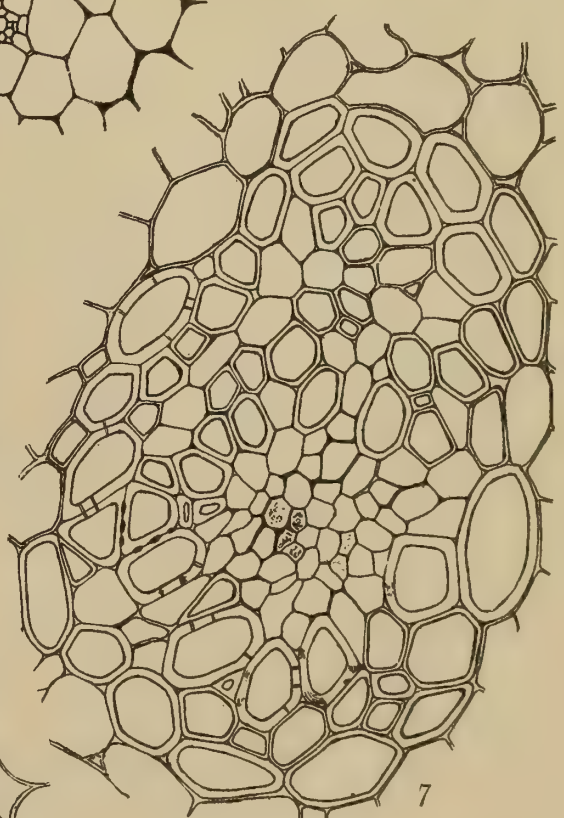

2

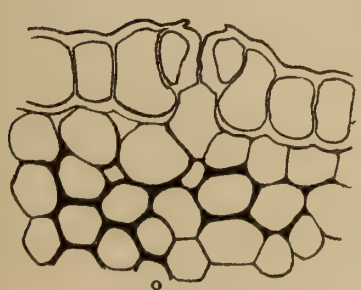
3

4

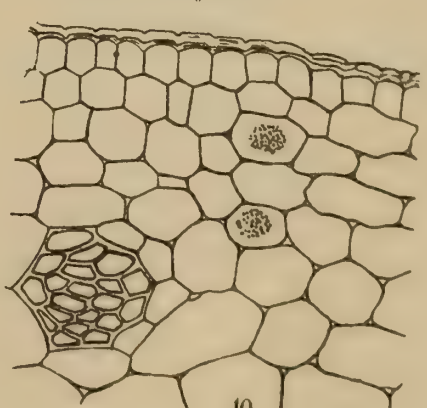

5


6


7


8

9


10

Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien

Tafel V.

Tafel V.

Fig. 1. *Bulbine favosa,* Blattquerschnitt: Epidermiszellen mit Spaltöffnung.

» 2. *Phormium tenax,* Blattoberflächenschnitt: Epidermiszellen mit Spaltöffnungen.

» 3. *Hemerocallis flava,* Blattquerschnitt: Spaltöffnungsapparat.

» 4. *Paradisea liliastrum,* « Epidermiszellen mit Spaltöffnung.

» 5. *Hosta lancifolia,* » » » »

» 6. *Bulbinella robusta,* » Spaltöffnungsapparat mit Epidermiszellen.

» 7. *Dianella Hookeri,* » » » »

» 8. *Hosta lancifolia,* Schaftquerschnitt: Leitbündel (mit Bastzellen mitten im Leptom).

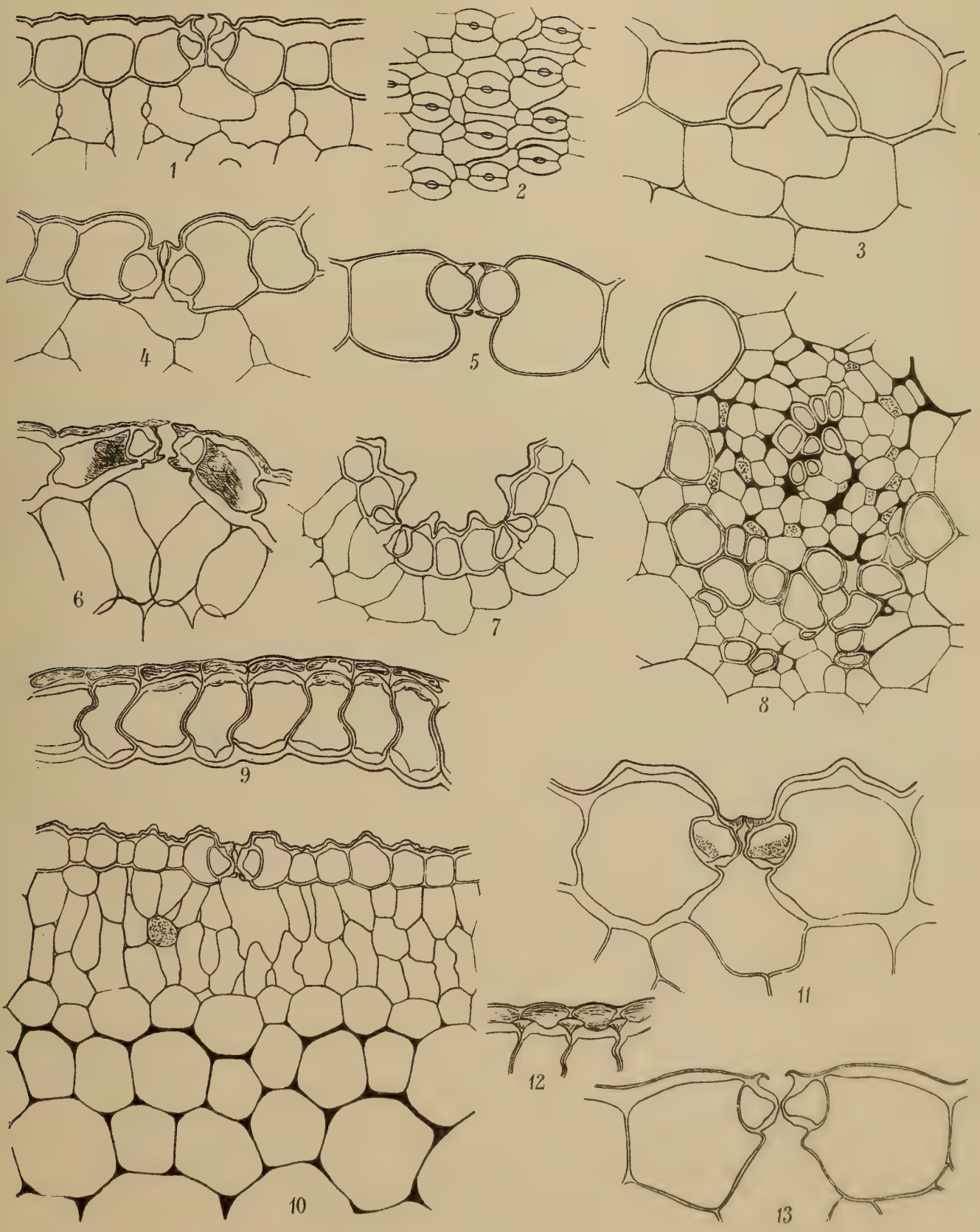
» 9. *Bulbinella robusta,* Blattquerschnitt: Epidermiszellen.

» 10. *Eremurus spectabilis,* » » (mit Spaltöffnung) und Mesophyll (Assimilations- und Wassergewebe).

» 11. *Arthropodium cirrhatum,* » Spaltöffnungsapparat.

» 12. *Bulbinella robusta,* » Epidermiszellen (Außenwand).

» 13. *Bulbine annua,* » Spaltöffnungsapparat.



Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel VI.

Tafel VI.

Fig. 1. *Bulbine favosa,* Blattquerschnitt: Leitbündel.

» 2. *Hosta lancifolia,* » Leptomteil eines Leitbündels.

» 3. *Paradisea liliastrum,* » Leitbündel mit Bastbelegen.

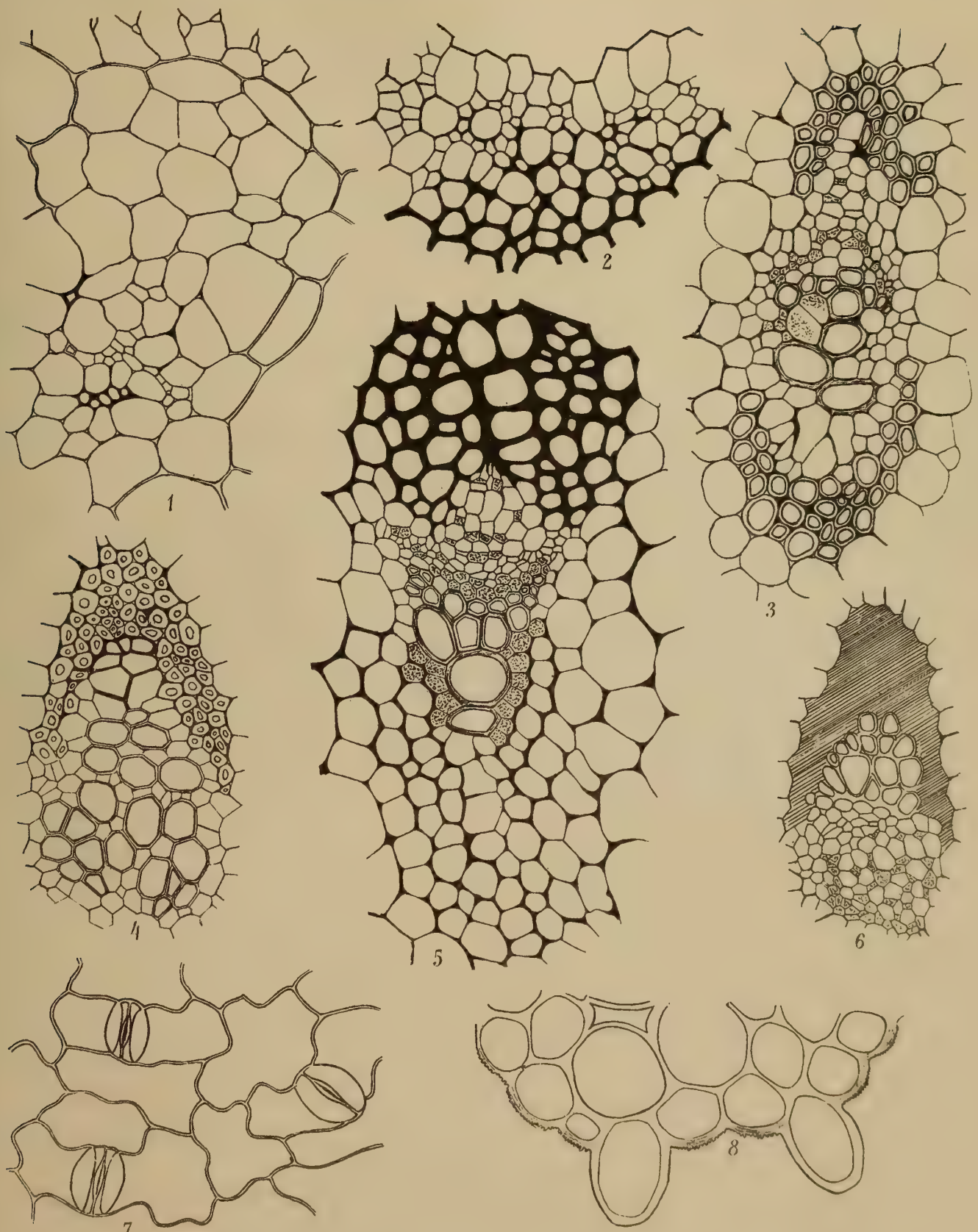
» 4. *Phormium tenax,* » Hadromteil eines Leitbündels.

» 5. *Eremurus spectabilis,* » Leitbündel mit Collenchymstrange über dem Leptom.

» 6. *Phormium tenax,* » Leptomteil eines Leitbündels mit Bastsichel (schraffiert).

» 7. *Hosta lancifolia,* Blattoberflächenschnitt: Epidermiszellen mit Spaltöffnungen.

» 8. — *coerulea,* Blattquerschnitt: Epidermiszellen der Mittelrippe.


1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel VII.

Tafel VII.

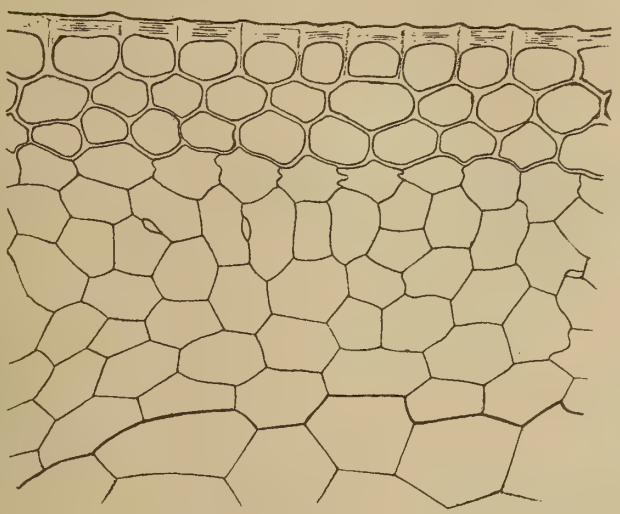
Fig. 1. *Phormium tenax*, Blattquerschnitt: Epidermis, Hypoderma, Assimilations- und Wassergewebe.

» 2. *Dianella Hookeri* » Partie aus der Mittelrippe (Baststrang schraffiert).

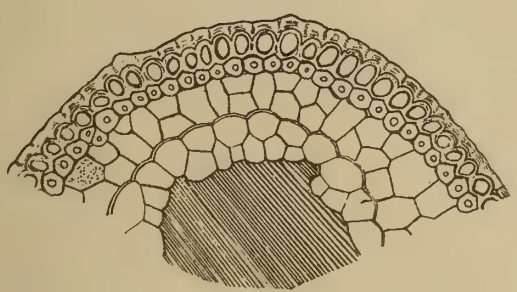
» 3. — — » Epidermiszellen, Leitbündel, Assimilationsgewebe u. s. w.

» 4. *Arthropodium cirrhatum*, Blattstielquerschnitt: Epidermis und Collenchymgewebe.

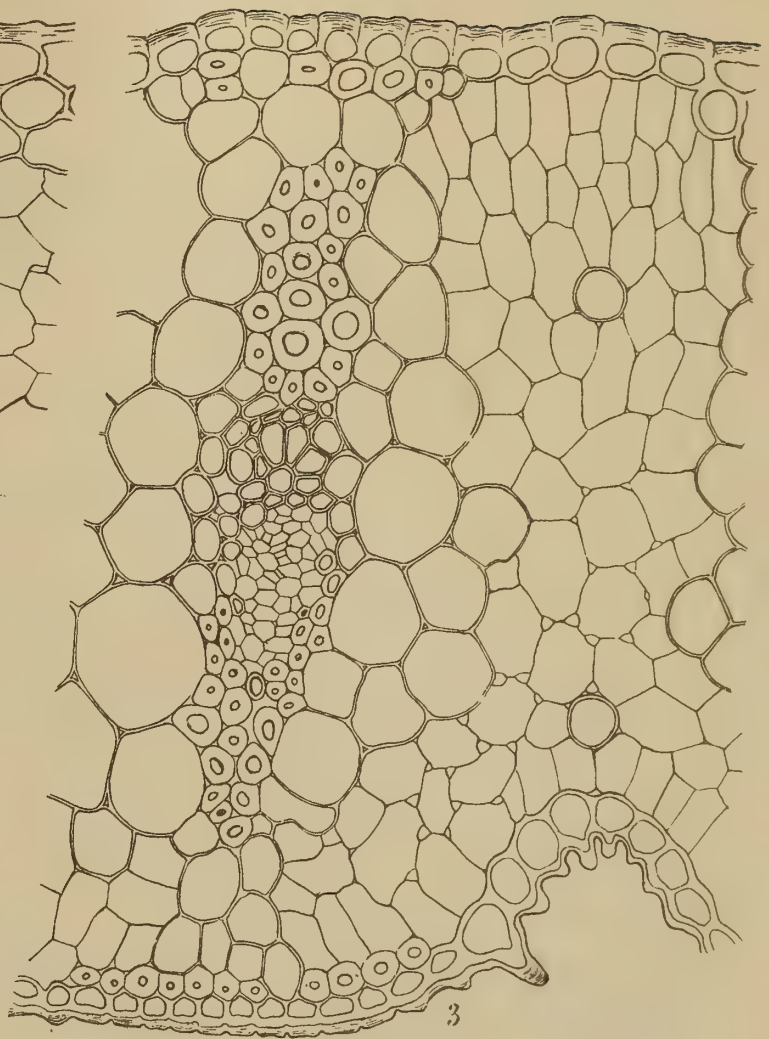
» 5. *Hosta plantaginea*, Blattquerschnitt: Hadromteil eines Leitbündels.



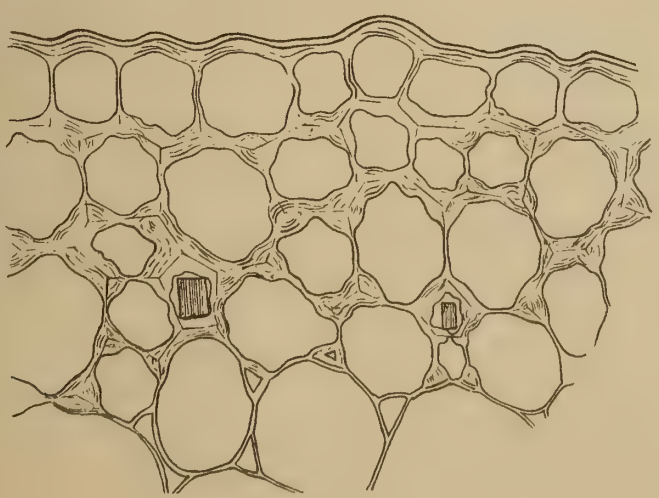
1



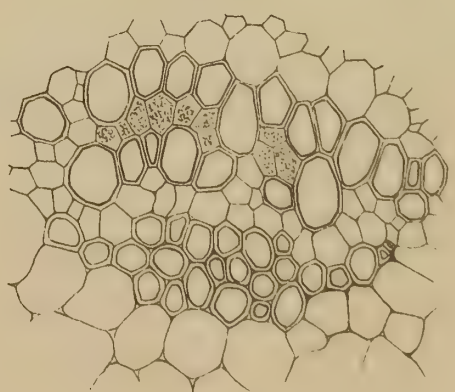
2



3



4



5

DIE PIGMENTWANDERUNG IM AUGE VON PALAEMON SQUILLA

AUS DEM ZOOLOGISCHEN INSTITUTE DER K. K. DEUTSCHEN UNIVERSITÄT IN PRAG

VON

M. ADELINA MOSSLER

Mit 3 Tafeln und 6 Textfiguren

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. JUNI 1914

Die Pigmentwanderung in Fazettenaugen ist keine neue Erscheinung mehr. Wenn sich die Verfasserin diesem Thema zuwandte, so geschah es aus dem Grunde, weil sich einesteils bei der neuesten Bearbeitung des *Palaemon*-Auges durch Trojan (1912) für die Form und Anordnung der Pigmentzellen neue Anhaltspunkte für die jeweiligen Veränderungen jener Gebilde unter dem Einflusse des Lichtes, beziehungsweise der Dunkelheit, ergaben und weil es andernteils von Interesse war, nachzusehen, ob und inwieweit eine Gesetzmäßigkeit an jenem Phänomen festgestellt werden könne. Das Endziel dieser Untersuchungen sollte die graphische Darstellung der Pigmentwanderung im Fazettenauge von *Palaemon squilla* und womöglich die Aufstellung eines Gesetzes bilden. Vorbildlich waren die Studien einiger Autoren der letzten Jahre auf diesem Gebiete, die, wenn auch nicht alle, meist zu positiven Resultaten führten. So stellte Fröschel (1908) Versuche über die heliotropische Präsentationszeit an, worunter er jene kürzeste Induktionszeit versteht, während welcher man einen bestimmten Pflanzenkeimling reizen muß, um eben noch eine Krümmung zu induzieren. Blaauw (1909) arbeitete in ähnlicher Weise über »die Perzeption des Lichtes«. Beide experimentierten mit Keimlingen, die bei vollständiger Dunkelheit gesät, dann verschiedenen Lichtintensitäten ausgesetzt, ungleiche Reizdauer verlangten, damit die Reaktion (Krümmen der einseitig beleuchteten Pflanzenstengel) erfolge. Die wichtigsten Resultate der oben genannten Autoren sind kurz gefaßt folgende: »Die Präsentationszeit fällt mit steigender Intensität ziemlich angenähert nach einer gleichseitigen Hyperbel ab, die die Ordinatenachsen zu Asymptoten hat (Hyperbelgesetz), oder: Um bei verschiedenen Intensitäten noch eben merkliche Reaktionen zu erzielen, muß, analog dem Bunsen-Roscoe'schen Gesetze $It = I't'$, das Produkt aus Lichtintensität und Reizdauer stets den gleichen Wert haben. Dieses von Bunsen und Roscoe aufgestellte Gesetz bezieht sich auf photochemische Wirkungen, indem sie als Ergebnis ihrer Untersuchungen fanden: »daß innerhalb sehr weiter Grenzen gleichen Produkten aus Intensität und Insolationsdauer gleiche Schwärzungen auf Chlorsilberpapier von gleicher

Sensibilität entsprechen.« Auch Nernst und Ostwald formulierten dieselbe Gesetzmäßigkeit in ähnlicher Weise. Während Fröschel zunächst die Kurve aufstellte und dann daraus das mathematische Gesetz formulierte, fanden Bach und Linsbauer als Ergebnis ihrer Experimente ähnliche Kurven, ohne dafür eine mathematische Begründung aufzusuchen. Ersterer untersuchte den Zusammenhang zwischen Präsentationszeit und Zentrifugalkraft, behandelte also analog den geotropischen Reizvorgang, letzterer die Abhängigkeit der Präsentationszeit von der Lichtintensität für Anthokyanbildung. Bréguet und Richet suchten zu ermitteln, ob Lichtreize von sehr kurzer Dauer vom menschlichen Auge perzipiert werden oder nicht. Es würde nicht überraschen, wenn Versuche mit dem menschlichen Auge zu anderen Resultaten geführt hätten, da zwei durchaus nicht homologe Gebilde, nämlich Pflanzenzellen und Gesichtszellen, auf Reizbarkeit miteinander verglichen werden; bei letzterer spielt überdies die Subjektivität des Menschen eine große Rolle. Nichtsdestoweniger aber kamen die beiden genannten Autoren zur Bestätigung obiger Gesetze, demzufolge Reizdauer und Reizintensität innerhalb bestimmter minimaler Zeitgrenzen einander verkehrt proportioniert sind. Grijns und Noyons (1905) bestimmten die absolute Quantität-Energie, die dem Auge zugeführt werden muß, damit eine Empfindung erregt würde. Ihre Ergebnisse stehen jedoch in Widerspruch mit dem bisher Referierten, da sie fanden, daß die Quantität-Energie an der Grenze des Sichtbaren nicht konstant sei. Allein die gleiche Frage wurde noch zweimal experimentell aufgenommen von J. v. Kries (1906) und von O. Weiß und Ernst Laqueur (1908) und auch sie fassen ihre Resultate in den Satz zusammen: Das Produkt aus Lichtmenge und Dauer der Belichtung bei Minimalerregungen ist konstant.

Weniger zahlreich sind auf diesem Gebiete tierphysiologische Experimente. Über die photoelektrische Reaktion des Auges an *Hyla arborea* (Laubfrosch) liegen Untersuchungen von de Haas vor. Er beschäftigte sich mit der quantitativen Bestimmung zwischen Lichtreizen und dem Retinastrom. Dauer und Stärke des Lichtreizes wurden variiert und zwar so, daß das Produkt aus beiden konstant blieb. Darauf wurde bestimmt, ob der Ausschlag, den man am Galvanometer beobachtete, immer dieselbe Zahl anzeigte. Hierbei fand er für die Reizdauer von 0·01 bis 0·36 Sekunden durchaus konstanten Ausschlag. Er untersuchte dann ferner, inwieweit diese Regel gültig bleibe, und zog den Schluß, daß (bei kürzerer Belichtungsdauer als 8 Sekunden) der Effekt nur durch die ganze Lichtenergie bestimmt werde, dieses Gesetz aber für längere Zeiten nicht mehr gelte (nach Blaauw). Nun darf man aber nicht erwarten, daß die Wirkung proportional der Reizursache wachse, das deutet schon Fröschel (1908, p. 21) an, wenn er sagt: »Es wäre der Schluß, daß die doppelte Lichtmenge die doppelte Erregung hervorrufe, gewagt« und Demoll (1910, p. 456) bemerkt, da er bei der Pigmentwanderung die Erscheinung der Pseudopupille behandelt: »Wenn auch die Wirkung dieser beobachteten Pigmentwanderung allein mit dem an der leuchtenden Pseudopupille zu beobachtenden Effekt nicht ohne weiteres in befriedigenden Zusammenhang zu bringen ist, so können wir doch mit Sicherheit behaupten, daß es sich darum handelt, bei Hellstellung die Reizstärke nicht proportional der Lichtintensität wachsen zu lassen, sondern in demselben Maße, wie diese zunimmt, durch veränderte Pigmentstellung zu bewirken, daß ein immer geringerer Bruchteil des von einem Objekt ausstrahlenden Lichtes als Reiz zu wirken vermag.«

Aus allen hier zitierten Untersuchungen der Sinnesphysiologie geht hervor, daß zu einer minimalen Gesichtsempfindung eine ganz bestimmte konstante Lichtmenge erforderlich ist. Und speziell das, was am inversen Blasenauge der Vertebraten ermittelt wurde, kann auch als Richtschnur für die Untersuchung am Fazettenauge gelten, denn es besteht hiezu eine Berechtigung, insofern auch in diesem Auge das Pigment Wanderungen vollführt, ja zum Teil sogar die Einrichtung der Pupille total zu ersetzen scheint. Immerhin darf der Vergleich nicht allzuweit gehen, da gerade der Ersatz der einfachen Regulierung der Pupillenweite durch Pigment-, beziehungsweise Tapetumwanderung im Fazettenauge kompliziertere Verhältnisse schafft; aber auch aus dem Grunde, weil uns über die quantitativen Beziehungen zwischen Lichtreizen und den Netzhautveränderungen wie die Zapfenkontraktion, Pigmentwanderung und Bleichung des Sehpurpurs noch sehr wenig bekannt ist.

Was aber eine zahlenmäßige Darstellung der Pigmentwanderung in Arthropodenaugen anbelangt, ist eine solche nur von zwei Autoren bisher versucht worden. Parker (1897, p. 285) verfolgte die Prozesse im Auge von *Palaemonetes* und stellte Messungen an. Er schreibt: »Die distale und proximale Wanderung der Zellen ist schwer zu bestimmen, weil sie von einer Verlängerung und Verkürzung derselben begleitet ist; wenn man den Nucleus als fixen Punkt der Zelle annimmt, so beträgt die maximale Distanz der Wanderung 50 μ.« Die genaueren Resultate wurden in mehreren Tabellen übersichtlich gemacht, deren Angaben später bei der Diskussion meiner eigenen Befunde zur Sprache kommen werden.

Day (1911) suchte zu bestimmen, ob verschiedene Regionen des Spektrums, auf gleiche Intensität zurückgeführt, äquivalent seien für das Hervorrufen der Pigmentwanderung und wenn nicht, welche spektralen Bezirke am wirksamsten seien. Obwohl er seine Experimente insofern exakter ausführte, als er eben jenen bisher nicht oder ungenügend beachteten Faktor, die Intensität des farbigen Lichtes, mittels des thermoelektrischen Apparates von Boys, dem sogenannten Radiomikrometer, genau messen konnte, so stimmen dennoch seine Resultate im wesentlichen mit denen seiner Vorgänger überein, daß nämlich verschiedene Gebiete des Spektrums bei gleicher Intensität verschiedene Grade von Pigmentwanderung erzeugen, daß blau-violett wirksamer als rot sei. Die Wirkungen von blau, violett, grün und gelb unterschieden sich nur wenig voneinander, doch wirkte violett (ultraviolett) am kräftigsten. Day fiel auch auf, daß der Grad der Pigmentwanderung von der physiologischen Beschaffenheit des Tieres abhing, und diese bei einem gesunden Tiere schneller erfolgte. Die ausführlichen Ergebnisse seiner Versuchsserien gibt Day in besonderen Tabellen wieder.

Material und Technik.

Meine Experimente beziehen sich ausschließlich auf *Palaemon squilla,* die sich als ausgezeichnete Versuchsobjekte erwiesen und die mir von dem Vorstand der zoologischen Station in Triest, Herrn Prof. Dr. Cori, in freundlichster Weise in reichlicher Anzahl zur Verfügung gestellt wurden, wofür ich ihm an dieser Stelle bestens danke.

Da für meine Experimente vor allem der plötzliche Eintritt des Todes der Versuchstiere in Betracht kam, so wurden diese in heißer, konzentrierter Sublimatlösung getötet und zwar belichtete Tiere bei der entsprechenden Versuchsanordnung, Dunkeltiere im Finstern. Ich hatte mich bei mehreren Exemplaren überzeugt, daß 70° bis 80° C. Sublimat den Tod innerhalb 2 bis 3 Sekunden herbeiführe und somit das Pigment in seiner jeweiligen Lage festgehalten werde. Nach 2 bis 3 Minuten kamen die Augen, die ich vom Körper abschnitt, für 24 Stunden in kalte Sublimatlösung, der einige Tropfen Essigsäure beigefügt wurden. Die Schnitte sind fast ausschließlich Celloidinschnitte; in Paraffin eingebettetes Material bewährte sich nicht. Eine Färbung erwies sich als überflüssig, da ungefärbte Schnitte zur Beobachtung der Pigmentwanderung alles Nötige zeigen. Die bisher angewandten Methoden zur Beobachtung der Pigmentwanderung waren zweierlei Art: Die Beobachtung mittels des Augenspiegels am lebenden Tier und die Schnittmethode. Wenn ich mich für die letztere, die viel Zeit und Geduld beansprucht und daher viel unbequemer als die erstere ist, entschloß, so geschah es aus dem Grunde, weil sich die Tiere bei der Augenbespiegelung in einer Art von Zwangszustand befinden, was mir zwecks eines sicheren Schlusses für normale Verhältnisse bedenklich erschien. Außerdem bot die Schnittmethode den Vorteil, daß die Schnitte bei Aufstellung der Kurven jederzeit wieder kontrolliert werden konnten. Eine Anzahl von Augen untersuchte ich auch unter dem Binokularmikroskop zum Zwecke eines besseren Verständnisses der körperlichen Beschaffenheit der einzelnen Augenelemente.

Morphologisches.

Das Auge von *Palaemon squilla* besteht aus einer großen Anzahl von Einzelaugen (Ommatidien); an einem jeden der letzteren finden wir (Fig. 1, 2) unter den Corneafazetten (*CoL*), über deren Bau

wir noch im optischen Teil einiges erfahren werden, die Corneazellen *CoC*, an die sich vier Krystallzellen (*CrC*), ein funktionell einheitliches Gebilde darstellend, anschließen; ihr distaler und proximaler Teil zeigen gleiche Struktur, während der zwischen ihnen gelegene sogenannte Krystallkegel *Cr* besonders differenziert ist. Cornea und Krystallkegel bilden den dioptrischen Apparat. Wie die Figur zeigt, setzt sich der proximale Teil des Krystallkegels in einen Stiel (*CrCP*) fort, an den sich das Rhabdom (*B*), ein spindelförmiges Gebilde, anschließt. Das Rhabdom wird in seinem distalen Ende von acht Ganglienzellen, den Retinulazellen (*RC*), umgeben. Sieben dieser Zellen umgreifen in ungefähr gleichem Niveau das Stielende der Krystallzellen und den Scheitel des Rhabdoms, während die achte (*RCR*) stets tiefer seitlich vom Rhabdom liegt. Von den ersten sieben aus dringen Neurofibrillenbüschel gegen die Längsachse vor und legen sich nach Trojan (1912, p. 17 und 18) den Stufen einer Wendeltreppe gleich zu einer Spindel zusammen.

Das Rhabdom, früher als Sehstäbchen bezeichnet, ist das reizaufnehmende Organ, der Transformator, in dem die Lichtenergie in Nervenenergie umgewandelt wird. Mit diesen Teilen der Einzelaugen ist die äußere Partie des Fazettenauges erledigt; sie wird gegen das Innere durch ein zartes Häutchen, die Membrana fenestrata (*k*), abgrenzt. Was die pigmentführenden Elemente des Omma betrifft, so unterscheidet man allgemein die Pigment- (*PCE*) und Tapetumzellen (*T*). Der Inhalt der ersteren erscheint bei mikroskopischer Betrachtung dunkelbraun bis schwarz, während der Inhalt letzterer bei durchfallendem Lichte lichtgelb, bei auffallendem Lichte hingegen silberglänzend erscheint. Die nähere Unterscheidung nach der jeweiligen Stellung in Iris- und Retinapigment, wie in Iris- und Retinatapetum wurde gelegentlich schon erwähnt und wir werden diesen Begriffen im experimentellen Teil noch öfters begegnen. Über die Zellnatur und die zu jenem Ommatidium gehörige Zahl dieser Gebilde wurden die verschiedensten Meinungen geäußert, deren Haltlosigkeit Trojan dargelegt hat. Da Zellgrenzen an den Pigmentzellen nicht zu unterscheiden sind, schließt dieser Autor aus den Bahnen, in denen sich das dunkle Pigment bei wechselnder Beleuchtung bewegt sowie aus der konstant zu den Seiten der Kristallkegel zu beobachtenden Zweizahl von Kernen, daß zwei Pigmentzellen zu einem Ommatidium gehören. Beide legen sich zu einer Scheide zusammen, die das Einzelauge und sogar auch ein Stück der zugehörigen Nervenfaser bedeckt, also eine beträchtliche Länge besitzt. Eine Unterscheidung von sogenannten Irispigment- und Retinapigmentzellen sei daher ungerechtfertigt, man könne nur von einem Irispigment und Retinapigment sprechen. Beide Arten von Pigment bewegen sich unter dem Einflusse des Lichtes zentripetal, im Finstern zentrifugal. Ganz anders als diese wird die andere Art von Pigmentzellen, die sogenannten Tapetumzellen, von Trojan beurteilt. Der Autor sieht in ihnen Elemente von labiler Konsistenz, die, abgesehen von ihrem spezifischen Inhalt, den Vergleich mit amöboiden Zellen gut vertragen. Sie kriechen als ganze zwischen den einzelnen Ommatidien auf und nieder, verschmelzen scheinbar auch syncykal. Wie bei den Pigmentzellen unterscheidet Trojan auch hier nicht Iristapetum- von den Retinatapetumzellen, sondern kennt nur Tapetumzellen. Das, was andere Autoren als Iristapetumzellen bezeichnen, sind losgelöste Teilstücke jener Elemente, nie ganze Zellen. Jede Tapetumzelle hat einen großen Kern und zeigt unter dem Einfluß des Lichtes den Zustand der Expansion durch Aussendung eines distalen und eines proximalen Fortsatzes; den ersteren kann man als das Iris-, den letzteren als Retinatapetum bezeichnen. Im Dunkeln treten die Tapetumzellen in den Zustand der Kontraktion durch Einziehen jener Ausläufer und Bildung plumper Massen. Daraus folgt, daß die Bewegung der beiden Pigmente diametral erfolgt.

Ich hatte reichliche Gelegenheit, die von Trojan gemachten Angaben bei Beobachtung meines Materials vollinhaltlich zu bestätigen. Der unterhalb der Basalmembran gelegene Subocularraum kommt für meine Arbeit nur insofern in Betracht, als hier, entsprechend dem Licht- oder Dunkelauge, verschiedene Akkumulation von Pigment und Tapetum stattfindet, was ich später näher erörtern werde. Die Nervenfasern, die sich hier zu Bündeln vereinigen und dann dem Retinaganglion zustreben, sowie die drei optischen Ganglien sind für meine Experimente ohne besondere Bedeutung.

Fig. 1.

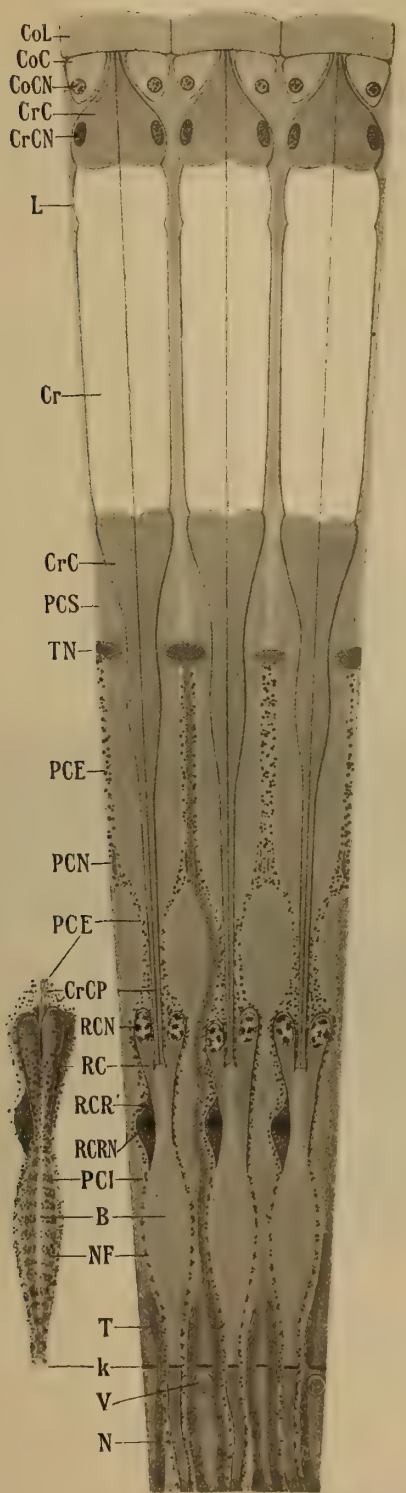


Fig. 2.

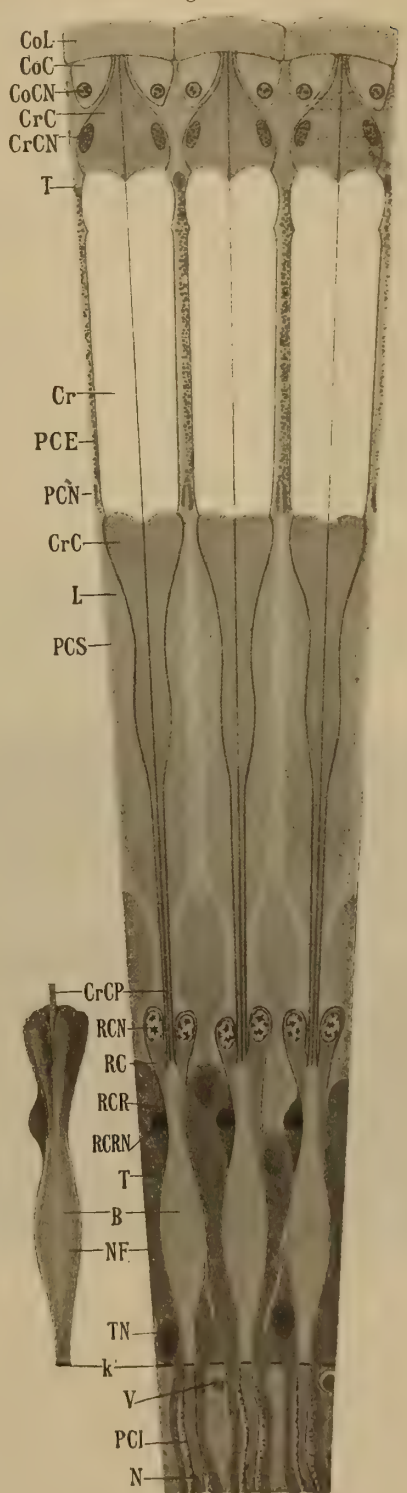


Fig. 1. Ommatidien aus einem Lichtauge, Fig. 2. dieselben aus einem Dunkelauge von *Palaemon squilla* (nach Trojan).

CoL = Corneafazette.
CoC = Corneazelle.
CoCN = Kern der Corneazelle.
CrC = Krystallzelle.
CrCN = Kern der Krystallzelle.
L = Leibeshöhlenflüssigkeit.
Cr = Krystallkegel.
PCS = Pigmentfreier Raum der Pigmentzelle.
TN = Kern der Tapetumzelle.
PCE = Irispigmentzelle.
PCN = Kern der Pigmentzelle.
CrCP = Stiel der Krystallzelle.
RCN = Kern der Retinulazelle.
RC = Retinulazelle.
RCR = Rudimentäre Retinulazelle.
RCRN = Kern der rudimentären Retinulazelle.
PCI = Proximales Pigment.
B = Rhabdom.
NF = Nervenfibrillenbündel.
T = Tapetumzelle.
k = Basalmembran.
V = Blutgefäß.
N = Nervenfaser.

Experimenteller Teil.

a) Die Lichtquelle.

Um bei der Ermittlung des Einflusses von Intensität und Zeit diese beiden Faktoren getrennt behandeln zu können, mußte zunächst eine konstante Lichtquelle gewählt werden. Nach einigem Suchen erwies sich eine Kohlenfadenlampe (60 Volt mit 16 MK Stärke) als die günstigste und um diese von den Schwankungen der Spannung möglichst unabhängig zu machen, benützte ich den Strom des Akkumulators des physikalischen Institutes.[1]

b) Die Versuchsaufstellung.

Diese war bei den einzelnen Versuchsreihen verschieden. Da ich die gewählte Lichtquelle bei allen Versuchen mit künstlichem Licht beibehalten wollte, erhielt ich die gewünschten Intensitätsintervalle dadurch, daß ich verschiedene Entfernungen wählte. Die ersten Versuche wurden in der Dunkelkammer ausgeführt, doch da sich durch das Experimentieren ergab, daß der normale Gesundheitszustand der Tiere und daher insbesondere die Durchlüftung des Seewassers eine große Rolle spielt, benützte ich bei allen späteren Versuchen den verdunkelten Hörsaal, woselbst die einzelnen Behälter, welche die Versuchstiere enthielten, durchlüftet werden konnten.

Fig. 3 veranschaulicht eine Art der Aufstellung.

Fig. 3.

Von der rechtsstehenden Lichtquelle gingen Schnüre aus, die im Zentrum der schwarzen Behälter befestigt wurden, den Weg der sich geradlinig fortpflanzenden Lichtstrahlen angebend. Die Länge der Schnüre, das heißt die Entfernung der einzelnen Behälter von der Glühlampe wurde so gewählt, daß die Intensitätszunahme des Lichtes eine lineare war. Nach dem Gesetze, daß die Beleuchtungsstärke einer Lichtquelle auf eine Fläche verkehrt proportional ist dem Quadrat ihrer Entfernung von der beleuchteten Fläche, wurden die gewünschten Entfernungen folgendermaßen berechnet:

Die Aufstellung wurde für sieben verschiedene Intensitäten so gewählt, daß die Abstände von der Lichtquelle sich verhielten wie

$$1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4} : \sqrt{5} : \sqrt{6} : \sqrt{7}.$$

Da ich die Einheit mit 2 *m* annahm, so ergaben sich für obige Wurzeln die Werte von

$$2 : 2{\cdot}83 : 3{\cdot}46 : 4{\cdot}00 : 4{\cdot}47 : 4{\cdot}89 : 5{\cdot}29\ m.$$

[1] Für das freundliche Entgegenkommen, den Akkumulator wiederholt bei meinen Versuchen in Anspruch nehmen zu dürfen, sage ich an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Lampa als Vorstand des physikalischen Institutes meinen besten Dank.

Die Aufstellung selbst ergab in ihrer Gesamtheit, wie leicht zu erkennen ist, die Form einer Parabel. Die Gläser, in denen sich die *Palaemon* befanden, standen in zylindrischen, aus schwarzem matten Karton hergestellten Umhüllungen, die durch Reißnägel in ihrer Stellung fixiert wurden. Da die schwarzen Innenwände der Hüllen das ihnen zugestrahlte Licht absorbierten, wurde als Kontrollversuch eine der Hüllen innen mit weißem Papier ausgekleidet, um einen durch die Absorption bedingten Unterschied zu ermitteln. Da sich tatsächlich ein solcher ergab, konstruierte ich für die später auszuführenden Versuche Kästchen aus weißem Karton von der Form eines Pyramidenstumpfes, wie Fig. 4 zeigt.

Nun wurde auch die direkte Bestrahlung gänzlich verhindert, indem an der Vorderseite der Glasgefäße kleine Spiegel angebracht waren, wodurch wohl allseitige Reflexion, nicht aber unmittelbarer Lichtzutritt gestattet wurde. Die Glasgefäße waren stets mit der gleichen Menge Wassers, 150 cm^3, gefüllt; durch die Decke der Kästchen ragten Trichter, durch die das heiße Sublimat hineingegossen werden konnte. Die in der Figur ersichtlichen Schläuche dienten zur Durchlüftung des Wassers. Figur 4 bezieht sich auf Experimente, welche bei gleicher Intensität und verschiedenen Zeit-

Fig. 4.

intervallen ausgeführt wurden. Für verschiedene Intensitäten wurden die Entfernungen wie früher variiert. Da die Wände des Hörsaales, der zwar günstige Verdunkelung gestattete, nicht schwarz waren, standen die Versuchstiere vor dem Versuche stets unter schwarzem Sturze, der erst während der Belichtung entfernt wurde, um zu verhindern, daß die Tiere außer der Expositionszeit irgendwelches Licht erhielten.

Bevor auf spezielle Versuche eingegangen wurde, schien es wichtig, festzustellen, ob und inwieweit individuelle Variation störend die Exaktheit der Resultate beeinflusse und wenn ja, mußte ich auf etwaige Behebung derselben bedacht sein. Zu diesem Zwecke wurde ein Ausgangsversuch angestellt, der unten als Beispiel zum Verständnis und zur Erläuterung weiterer Versuchsreihen des näheren auseinandergesetzt werden soll.

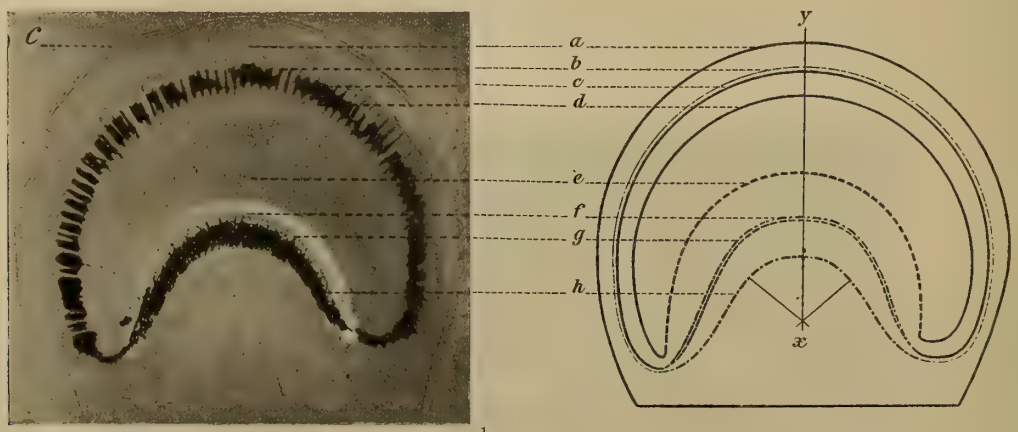
Methode der Berechnungen.

Die Schwierigkeit der für die Aufstellung von Kurven nötigen Messungen und Berechnungen lag zunächst darin, die richtige Grenze als Ausgangsort für die Wanderung des Pigmentes und Tapetums zu finden. Trojan erwähnt (p. 19), daß jene Fortsätze, die, vom Pigmentrohre ausgehend sich gegen die Retinula erstrecken, unter wiederholter dichotomischer Teilung bis zum apikalen Teile der Rhabdome wandern. Und an einer andern Stelle (p. 25) schreibt er im Gegensatz zu Exner, der auch am proximalen Ende des Pigmentrohres eine scharfe Grenze annimmt, daß das Irispigment bei seiner Wanderung im Lichtauge nicht in einem Abstande vor dem Retinapigment haltmache

(vgl. Taf. I, Fig. 2, 11, 16, 17, 18), sondern sich bis an dieses erstrecke und mit ihm zusammenfließe. Diese Grenze zu ermitteln, machte ich zum Gegenstande einer sorgsamen Prüfung und ich glaube sagen zu dürfen, daß von der Zone der Zellkerne, der Retinulazellen aus die Wanderung bei Verdunklung augein- und auswärts von statten gehe (vergl. Fig. 5) und der Zuzug der Pigmentmassen bei Belichtung nach jener Zone zentripetal von beiden Seiten erfolge.

War diese Grenze einmal bestimmt (und sie ist schon deshalb günstig, weil sich die Kernzone bei günstiger Beleuchtung auch bei ungefärbten Präparaten deutlich abhebt), so konnten die Messungen und Rechnungen leicht ausgeführt werden. Sie unterscheiden sich wesentlich von den Messungen Parker's und Day's, die beide als Ausgangsort der Wanderung die Basalmembran benützen. Während aber ersterer seine Messungen auf verschiedene Bezirke des Auges ausdehnt, beziehen sich Day's Angaben im wesentlichen auf die Strecke von der Membrana fenestrata bis zur Zone der Nuclei

A Fig. 5. B



1

C = abgelöste Cornea.
a = äußerer Umfang des Auges.
b = Iristapetum (kleine Reste des).
c—d = Irispigment (Pigmentrohr).
e = Zone der Retinulazellkerne.
f = untere Grenze des Iristapetums.
g = Membrana fenestrata.
h = unterste Begrenzungslinie der Pigmentmassen.
x—y = Mittellinie.

der Retinulazellen. Es wurden alle Augen in 200facher Vergrößerung gezeichnet, die betreffenden Strecken (Bahnen), wie Fig. 5 *B* zeigt, gemessen, auf ein Normalauge, das als Grundlage diente, reduziert, dann die Werte in eine Tabelle prozentuell eingetragen und die Kurven nach diesen Werten konstruiert. Ich werde Raummangels wegen nicht alle Messungen noch Berechnungen ausführlich wiedergeben, sondern nur an einem Beispiel die Methode erläutern und bei den übrigen Kurven nur die berechneten Durchschnittswerte anführen.

Fig. 5*A* stellt einen der Schnitte dar, wie ich sie bei meinen Messungen verwendete. Wir unterscheiden an ihm einige mehr minder deutliche Begrenzungslinien, deren Bedeutung an nebenstehender Skizze *B* ersichtlich ist. Betrachten wir das Auge wieder von außen nach innen (es ist ein Dunkelauge), so stellt die äußerste Begrenzungslinie *a* den Umfang des Auges nach entfernter Cornea dar. Der äußerste Umriß wurde deshalb stets unter der Cornea angenommen, weil diese an sehr vielen Schnitten, wie dies auch der abgebildete zeigt, losgelöst erscheint.

Die zweite, strichpunktierte Linie *b* bedeutet jenen spärlichen Rest von Iristapetum, der wahrscheinlich ohne Bedeutung, in einzelnen kleinen, rundlichen Klümpchen dem Irispigment aufliegt. *c* und *d* geben die Breite eines immer an Schnitten auffallenden Pigmentbandes (der Hauptmasse des Irispigmentes) an; *e* ist, wie erwähnt, die wichtigste Linie, die Zone der Retinulazellkerne, die ich als Ausgangspunkt der diametral erfolgenden Pigmentwanderung festsetzte; *f* zeigt die untere Grenze des eigent-

[1] Den Kurven { *b c d e f h* } in Fig. 5 entsprechen die Kurven { *a. It. a. Ip. i. Ip. Rt. Z. u. It. u. Rt.* } auf Tafel III, Fig. 1—5.

lichen Iristapetums, die zugleich mit der Membrana fenestrata *g* zusammenfällt. Im subocularen Raume findet wohl reichliche Akkumulation von Pigment und Tapetum statt, doch lassen die Anhäufungen keine deutliche Differenzierung zwischen beiden Pigmentarten (wie die Photographien auf Taf. I beweisen) erkennen. Die unterste Linie *h* gibt für jedes Auge den jeweilig tiefsten Stand der Pigmentmassen, die vom Tapetum durchsetzt sind, an. Auf den Raum zwischen dieser stets deutlich ausgeprägten Linie *h* und der äußeren Begrenzungslinie *a* beziehen sich meine Messungen. Nachdem der Mittelpunkt des Auges konstruiert war, wurde die Mittellinie *xy* gezogen, an dieser die Messungen ausgeführt und auf das Normalauge umgerechnet.

Konstruktion der Kurven unter Benützung der Tabelle I.

Wie aus der nachstehenden Tabelle I ersichtlich ist, beziehen sich meine Messungen auf fünf Grenzlinien. Die Zone der Retinulazellkerne ist auch hier Ausgangsort; was sich distalwärts von dieser Zone befindet, ist positiv (+), was proximal liegt, negativ (—) bezeichnet (bei der prozentuellen Umrechnung entfällt natürlich das Vorzeichen). Die übrigen Bezeichnungen dürften durch Textfigur 5 verständlich sein. Für die Kurven wurden von dieser Tabelle nur die Werte bei (*b*) = berechnet und zwar die durchschnittliche Größe benützt; daher sind in den folgenden Tabellen außer der maximalen Differenz, die sich durch Vergleich der kleinsten und größten Werte einer Kolonne ergibt, auch nur diese Zahlen angegeben. Die stark gestrichelte, mit 0 bezeichnete Linie innerhalb der Kurven (siehe Taf. III) stellt die Zone der Retinulazellkerne (unsere Abszissenachse) dar. Selbstverständlich wurden die (+) positiven Werte nach oben, die (—) negativen nach unten aufgetragen.

Auf der Abszissenachse wurde, je nach der Art der Versuchsserie *a)* entweder die Zeit in Minuten oder *b)* die Intensität in Meterkerzen oder *c)* das Produkt aus $I.t$ in Meterkerzenminuten, auf der Ordinate stets die in Prozenten angegebene Pigmentwanderung aufgetragen. In der Wahl der Bezeichnung der Ordinaten bot sich mir auch eine Schwierigkeit bei Darstellung der Kurven. Während nämlich für Fröschel und Blaauw nur zwei Faktoren: Reizdauer und Intensität, in Betracht kamen, mußte ich noch einen dritten Faktor, die in Prozenten angegebene Pigmentwanderung, berücksichtigen. Es hätten sich daher räumliche Kurven ergeben, welche Schwierigkeit ich aber umging, indem ich bei jenen Versuchsserien, die sich auf die gleiche Intensität bezogen, nur die Dauer der Belichtungszeiten, bei jenen, die sich auf die gleiche Belichtungsdauer bezogen nur die Intensitätsintervalle bei Darstellung der Kurven verwendete. Bei Änderung beider Faktoren bildete ich das Produkt $I.t$.

Die Werte der Tabelle I sind bei Kurve *A*, Taf. III, verwendet. Die voll ausgezogenen Kurven stellen den Stand des Pigmentes, die strichpunktierten den des Tapetums dar. Die strichlierte Linie bedeutet die Zone der Retinulazellkerne. Die zum besseren Verständnis notwendigen Erläuterungen für die folgenden Versuchsreihen werden bei den einzelnen Kurven gelegentlich der speziellen Behandlung nachgetragen werden.

Beim Versuche *A* wurden sechs bis acht *Palaemon*-Exemplare einerseits in diffuses Tageslicht, andrerseits in Dunkelheit gebracht, nach zwei bis drei Stunden getötet, fixiert und dann alle Versuchstiere wie gewöhnlich bis zur Messung gleich behandelt. Die Werte der Tabelle I, Versuchstier Nr. 1bis 8, beziehen sich auf einen dieser Versuche in diffusem Tageslichte. Die gemessenen Werte unter *a* ergeben bei der ersten Kolonne eine Differenz der äußersten Begrenzungslinien (zwischen Auge Nr. 1 u. 8) von 136 μ, während wir bei *b* die Differenz in Prozenten entnehmen können. Daraus ergibt sich zunächst, daß, wie vermutet eine individuelle Variation vorhanden ist; nebenbei geht aus diesen Daten auch hervor, daß die Größe der Augen auf die Pigmentwanderung keinen Einfluß ausübt und demnach kleinere Augen nicht ungünstiger gegen Belichtung reagieren (vgl. Fig. 6, Kurve *G*, Taf. III[1]), denn die prozentuelle Differenz

[1] Zur Erklärung der Kurve *G* sei bemerkt, daß diese zufällig entstand, als sich bei der Summation der Augen, die ich nach der Größe von 50 μ zu 50 μ ordnete, durch die verschiedene Länge der Kolonnen die Ähnlichkeit mit einer solchen Mittelwertskurve ergab. Auf der Abszissenachse ist die Größe der Augen in μ, auf der Ordinate die Anzahl der Tiere aufgetragen (siehe auch Anmerkung p. 16 [594]).

Tabelle I.

Versuch A.

Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum.

Versuchsreihen	Expositionszeiten	Nummer des Versuchstieres	*a)* Gemessen in μ. Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur: äußeren Oberfläche	äußeren Grenze des Irispigments	inneren Grenze des Irispigments	unteren Grenze des Iristapetums	unteren Grenze des Retinatapetums	*b)* Berechnet in Prozenten Retinulazone bis äußere Oberfläche = 100% Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur: äußeren Oberfläche	äußeren Grenze des Irispigments	inneren Grenze des Irispigments	unteren Grenze des Iristapetums	unteren Grenze des Retinatapetums
			a					*b*				
I	Diffuses Tageslicht	1	472	85	22	−170	−355	100	17·3	5·0	36·4	78·4
		2	520	125	40	−195	−460	100	24·7	10·0	38·5	89·5
		3	540	235	154	−170	−385	100	43·6	28·5	31·5	71·0
		4	560	98	50	−164	−350	100	18·5	9·5	27·5	61·0
		5	565	100	50	−315	−165	100	26·7	9·0	30·0	75·0
		6	572	185	100	−165	−425	100	33·0	18·0	34·5	75·0
		7	580	135	65	−162	−365	100	23·5	11·2	28·0	63·0
		8	608	112	48	−196	−364	100	19·3	10·2	31·5	60·0
	Summe .		4417	1075	529	−1537	−2869	800	206·6	101·4	257·9	572·9
Durchschnittliche Größe .			552·1	134·1	66·1	−192·1	−358·6	100	25·82	12·67	32·24	71·61
II	30 Minuten Verdunklung	1	285	180	100	−100	−220	100	60·9	38·4	32·6	72·5
		2	512	318	288	−140	−305	100	72·3	56·5	28·0	60·0
		3	526	424	328	−165	−320	100	80·5	62·3	32·0	60·6
		4	550	455	375	−148	−335	100	82·6	68·0	26·8	61·5
		5	598	310	198	−155	−365	100	61·0	33·7	25·3	62·0
		6	605	495	415	−160	−325	100	82·3	74·5	25·4	53·3
	Summe .		3076	2182	1704	−868	−1870	600	439·6	333·4	170·1	369·9
Durchschnittliche Größe .			512·6	363·6	284	−144	−311·6	100	73·3	55·6	28·3	61·6
III	60 Minuten Verdunklung	1	528	445	375	−155	−252	100	84·3	71·4	28·7	49·0
		2	575	485	375	−140	−326	100	84·3	65·7	24·5	57·2
		3	620	545	465	−142	−285	100	98·2	75·0	23·4	46·0
		4	648	605	495	−135	−320	100	93·0	77·0	21·0	50·3
		5	690	638	515	−170	−320	100	92·4	77·0	29·2	47·0
	Summe .		3061	2718	2225	−742	−1503	500	452·2	366·1	126·8	249·5
Durchschnittliche Größe .			612·2	543·6	445	−144·4	−300·6	100	90·4	73·2	25·36	49·9

Versuchsreihen	Expositionszeiten	Nummer des Versuchstieres	*a)* Gemessen in μ — Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur: äußeren Oberfläche	äußeren Grenze des Irispigments	inneren Grenze des Irispigments	unteren Grenze des Iristapetums	unteren Grenze des Retinatapetums	*b)* Berechnet in Prozenten, Retinulazone bis äußere Oberfläche = 100% — Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur: äußeren Oberfläche	äußeren Grenze des Irispigments	inneren Grenze des Irispigments	unteren Grenze des Iristapetums	unteren Grenze des Retinatapetums
			a					*b*				
IV	90 Minuten Verdunklung	1	450	392	315	−150	−245	100	87·0	71·0	34·0	55·5
		2	488	395	322	−160	−285	100	81·2	65·6	33·6	59·3
		3	535	440	340	−160	−315	100	87·2	64·3	29·7	69·6
		4	600	545	445	−168	−288	100	91·0	74·5	28·0	48·3
		5	608	530	435	−140	−305	100	88·0	72·3	22·9	50·7
		6	655	512	442	−200	−340	100	85·6	68·0	31·5	53·5
		7	694	645	540	−215	−305	100	93·3	78·5	37·0	45·3
Summe .			4030	3459	2839	−1193	−2083	700	613·3	494·2	216·7	382·2
Durchschnittliche Größe .			575·7	494·1	405·5	−170·4	−297·5	100	87·6	70·6	30·9	54·6
V	4 Stunden Verdunklung	1	308	258	194	−160	−305	100	84·0	62·4	53·4	97·0
		2	368	312	232	−142	−305	100	83·5	63·0	41·5	81·5
		3	400	342	275	−165	−306	100	86·5	69·5	42·5	76·5
		4	412	316	285	−160	−288	100	89·0	68·5	39·5	71·0
		5	625	555	480	−165	−365	100	89·2	77·5	26·5	59·5
		6	638	480	354	−208	−370	100	74·5	56·0	33·0	72·5
Summe .			2751	2263	1820	−1000	−1939	600	506·7	396·9	236·4	458·0
Durchschnittliche Größe .			458·5	377	303	−166	−323	100	84·4	66·1	37·0	76·3

zwischen dem größten und kleinsten Auge beträgt in diesem Falle für alle vier Begrenzungslinien nur 2%, 5·2%, 4·9%, 18·4%, während die maximale Differenz der Pigmentwanderung bis auf 26·30%, 23·0%, 11·0%, 28·5% steigt, aber vollständig unabhängig von der absoluten Größe der Augen ist.

Ich habe mit Absicht diese Versuchsreihe an die Spitze meiner Beobachtungen gestellt, um von vornherein auf die individuellen Schwankungen hinzuweisen, einen Faktor, der nach obigem existiert und somit stets berücksichtigt werden muß. Bei den Dunkelaugen (Tabelle I, Versuchsreihe V, Nr. 1 bis 6) ist diese Variation zwar etwas geringer, darf jedoch auch nicht vernachlässigt werden. Außer dieser Serie von Dunkelaugen prüfte ich noch andere, kam aber stets nur zu einem ähnlichen Mittelwert, weshalb ich für Dunkelaugen immer obige Werte verwenden werde. Den störenden Einfluß der individuellen Schwankungen gänzlich auszuschließen, ist unmöglich. Immerhin kann man ihn einschränken; einmal dadurch, daß die Versuchsexemplare unter möglich günstigen, normalen Bedingungen gereizt werden und daß man eine genügend große Anzahl von Tieren benützt, was allerdings sehr zeitraubend ist.

Vorstehende Tabelle eignet sich hier zugleich zu der Diskussion der Frage, welche Zeit das Pigment und Tapetum braucht, um seine extreme Stellung zu erreichen. Hierüber findet man nämlich in der Literatur die verschiedensten Angaben, auch widersprechende Resultate. Exner (1891) gibt für *Lasiocampa*, eine Kupferglucke, den Zeitraum von ungefähr einer halben Stunde an, innerhalb dessen sich die Pigmentwanderung vollziehe. Szczawinska (1890, p. 553) schreibt: »Nous avons obtenu chez *Astacus* ces deux positions du pigment et des cellules pigmentaires. Le temps nécessaire pour obtenir ces deux positions maxima est le suivant: pour l'obscurité il est egal à six heures, pour la lumière à deux heures.« Kiesel (1894, p. 105) bestätigt Exner's Angaben, da er bei seinen Beobachtungen an *Plusia gamma* annähernd dieselbe Zeit (ungefähr 25 Minuten) fand, innerhalb derer das Pigment aus der Dunkel- in die totale Lichtstellung übergegangen ist. Herrick (1891, p. 455) glaubt, daß sich die Veränderungen für das Auge von *Palaemonetes* in 25 Minuten vollziehen, welche Schätzung Parker aber zu kurz erscheint.

v. Frisch (1908, p. 665) teilt über seine diesbezüglichen Experimente mit, daß das Augenleuchten bei *Chaerocompa porcellus* (Wolfsmilchschwärmer) binnen ein bis drei Minuten vollständig schwinde, während er bei *Palaemon* für dasselbe Phänomen den Zeitraum von einer halben Stunde beansprucht. Hingegen nimmt er für die Pigmentwanderung eines in Dunkelheit gesetzten Tagtieres bis zur extremen Dunkelstellung fünf Viertel- bis eineinhalb Stunden an.

Demoll (1910, p. 472) kommt zu ähnlichen Befunden wie Parker (1897, p. 295 ff.): Die Hellstellung geht in Dunkelstellung über etwa in ein bis eineinhalb Stunden, die Dunkelstellung in Hellstellung bei den Krebsen etwas (eine Stunde), bei den Insekten sehr viel schneller (drei bis fünfzehn Minuten). Dabei zeigt das Retinapigment, das ja nur bei den Krebsen Ortsveränderung zeigt, eine kürzere Reaktionszeit als das Irispigment.

Trojan (1912, p. 19) sieht die Wanderung des Pigmentes sowohl für das Licht- wie für das Dunkelauge in der Zeit von etwa zwei Stunden als allgemein beendet an; für die Verschiebung des Tapetums nimmt er eine kürzere Zeit an. Was meine eigenen Beobachtungen betrifft, glaube ich an der Hand der Kurve *A*, Tafel III, meine Resultate am besten erörtern zu können.

Versuch A.

Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum.

(Winterversuch: Tafel I, Fig. 1 bis 5, Tafel III, Kurve *A*, Tabelle I und II.)

Es wurden fünf Versuchsreihen aufgestellt, ausgehend vom diffusen Tageslichte. Die Anzahl der Versuchstiere war in den meisten Fällen dieselbe, doch mußten öfter welche unberücksichtigt bleiben, sei es, daß ich beim Experimentieren selbst irgendeinen Fehler beging oder daß das Auge chlechte, zerfallene Schnitte lieferte, an denen die Messungen nicht ausgeführt werden konnten.

Für die Expositionszeiten wurden folgende Intervalle gewählt:

Nr. I Diffuses Tageslicht: Normalauge.

Nr. II 30 Minuten
» III 60 »
» IV 90 »
» V 4 Stunden
} Dunkelheit.

Wie schon aus den berechneten Werten in Tabelle I, besonders aber aus der graphischen Darstellung, Kurve *A*, Taf. III, hervorgeht, vollzieht sich die Wanderung des Tapetums (strichpunktierte Linien) unabhängig von der des Pigmentes (vollausgezogene Linien) und daher in anderen selbständigen Kurven. Aus dem steil ansteigenden Aste der Kurve geht hervor, wie auch Kiesel und

andere bemerkten, daß die Geschwindigkeit der Pigmentverschiebung beim Beginn der Belichtung (in der ersten halben Stunde) eine viel größere ist, in der zweiten halben Stunde sich bedeutend verlangsamt. Die Kurve erreicht hier ihr Maximum und zeigt in der dritten halben Stunde schon einen allmählichen Abfall.

Die Ziffern zur Konstruktion sind der Tabelle II entnommen.

Tabelle II.

Versuch A.

Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum.

(Winterversuch.)

Versuchsreihen			I	II	III	IV	V
Dauer der Verdunklung			Normalauge (diffuses Licht)	30 Minuten	60 Minuten	90 Minuten	240 Minuten
Zahl der Tiere (Augen)			8	6	5	7	6
Prozentuelle Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur	äußeren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	17·3—43·6	60·9—82·6	84·3—98·2	81·2—93·3	74·5—89·0
		maximale Differenz	26·3	21·7	13·9	12·1	14·5
		durchschnittliche Größe	25·82	73·3	90·4	87·6	84·4
	inneren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	5·0—28·5	33·7—74·5	65·7—77·0	64·3—78·5	56·0—77·5
		maximale Differenz	23·0	40·8	11·3	14·2	21·5
		durchschnittliche Größe	12·67	55·6	73·2	70·6	66·1
	unteren Grenze des Iristapetums	Grenzwerte	27·5—38·5	25·3—32·6	21·0—29·2	22·9—37·0	26·5—53·4
		maximale Differenz	11·0	7·3	8·2	14·1	26·9
		durchschnittliche Größe	32·24	28·3	25·4	30·9	37·0
	unteren Grenze des Retina-tapetums	Grenzwerte	61·0—89·5	53·3—72·5	46·0—57·2	45·3—69·6	59·5—97·0
		maximale Differenz	28·5	17·2	11·2	24·3	37·5
		durchschnittliche Größe	71·6	61·6	49·9	54·6	76·3

Durch die länger dauernde Verdunkelung treten als Nachwirkung gleichsam Ermüdungserscheinungen auf. Die Pigmentverschiebung weicht wieder zurück, ein Umstand, den schon Exner (1891, p. 66) betonte. »Ohne über eingehende Versuche zu verfügen, scheint es mir, daß sowohl die Lichtstellung als die Dunkelstellung ausgesprochener ist, wenn man die Tiere nicht zu lange der Einwirkung des Lichtes und der Dunkelheit aussetzt.« Bei den noch folgenden Expositionszeiten bemerken wir einen allmählich abfallenden (ausklingenden) Ast der Kurve. Die Breite des dunklen Pigmentbandes nimmt, wie man deutlich bemerkt, bei andauernder Dunkelheit zu, in Übereinstimmung mit früher Gesagtem. Das Retinapigment, das sich, wie in Tafel I, Fig. 2 bis 5, ersichtlich, allmählich in den subocularen Raum zurückzieht, kommt in den Kurven durch keine eigene Begrenzungslinie zum Ausdruck und zwar aus dem Grunde, da die jeweiligen Veränderungen zu unscharf sind, als daß sie brauchbare Werte zu einer graphischen Darstellung lieferten. Es läßt sich nur in groben Umrissen feststellen, daß trotz einiger Wellungen der Kurve bei dauernder Belichtung ein allmähliches

Sinken des Astes erfolgt. Immerhin gebe ich die letzten Resultate mit Reserve wieder, denn es ist eben selten eine deutlich ausgesprochene Grenze zu bemerken. Aus demselben Grunde unterließ ich es auch, die obere Grenze des Iristapetums zu messen, denn die keulenförmigen Fortsätze erstrecken sich unregelmäßig, mehr minder hoch gegen die Ausgangszone. (Tafel I, Fig. 4, 9, 11.) Hingegen glaube ich mit Sicherheit feststellen zu können, daß das Tapetum durch länger dauernde Dunkelheit noch mehr in den Ballungszustand tritt, wie dies auch die Bilder 2 bis 5 auf Tafel I zeigen.

Somit hätte sich die Pigmentverschiebung bei der Verdunklung in der ersten halben Stunde im wesentlichen vollzogen, in der zweiten halben Stunde ihre maximale Stellung erreicht und würde in der dritten halben Stunde wieder zurückweichen.

Angeregt durch die Befunde Day's (1911, p. 331 bis 332), der den Einfluß der Jahreszeiten mit in Betracht zog und für Winterversuche eine stärkere Intensität und längere Belichtungsdauer fordert, um dieselbe Pigmentwanderung hervorzurufen als im Sommer, stellte ich einen ganz ähnlichen Versuch nur mit einer kleinen Abänderung der Zeitintervalle für die Belichtung in den Sommermonaten (8. Juli) an. Ich gebe die Resultate dieser Versuchsreihen in Kurve *B* wieder.

Versuch B.

Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum.

(Sommerversuch: Tafel III, Kurve *B*, Tabelle III.)

Die Intervalle der Belichtungsdauer waren folgende:

Nr. I Normalauge, diffuses Licht,
» II 15 Minuten
» III 30 »
» IV 60 »
» V 250 »
» VI 300 »
} Dunkelheit.

Die Übereinstimmung der Wanderung mit der des Winterversuches ist in der ersten Viertelstunde so groß, daß sich die beiden Kurven fast vollkommen decken. Dann weicht der aufsteigende Ast der Kurve *B* etwas ab, die Geschwindigkeit wird geringer als bei Kurve *A*, das Maximum wird erst nach vier Stunden erreicht. Allerdings ist der Unterschied gering und kommt, da er noch innerhalb der zulässigen Fehlergrenze liegt, kaum in Betracht. Bei meinen Experimenten konnte also ein direkter Einfluß der Jahreszeit auf die Pigmentwanderung nicht bemerkt werden.

Im übrigen sind die Erscheinungen analog wie im ersten Falle. Nun sind Zeit und Weg der Pigmentwanderung (bei diesen Kurven) bekannt; somit ist die Geschwindigkeit $c = \frac{s}{t}$ leicht zu berechnen; diese ist natürlich, wie aus den Kurven ersichtlich ist, in den einzelnen Zeitabschnitten verschieden. Aus der Kurve *A* (Tab. I) finden wir für die erste halbe Stunde 229·5 μ (als Differenz zwischen den beiden Pigmentstellun aus Tabelle I: 363·6—134·1 μ) dividiert durch 30 = 7·65 μ pro Minute; für die zweite halbe Stunde 180·0 μ (als Differenz zwischen den beiden Pigmentstellungen) dividiert durch 30 = 6 0 μ pro Minute. Diese Werte sind auf Augen von mittlerer Größe bezogen. In der dritten halben Stunde weicht das Pigment wieder zurück und dürfte wahrscheinlich in seiner Stellung einem konstanten Werte zustreben. Ich fand bei Kiesel (1894, p. 105) eine Bemerkung, für die ich besonderes Interesse hatte. Dort heißt es: »Überhaupt verändert sich das Auge im Anfange viel schneller als gegen Ende des Prozesses«, und diese Tatsache kommt in Kurve *A* deutlich zum Ausdruck und beantwortet gleichzeitig die Frage nach der gleichförmigen oder ungleichförmigen Geschwindigkeit, mit der sich das Pigment bewegt.

Tabelle III.

Versuch B.

Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum.

(Sommerversuch.)

Versuchsreihen			I	II	III	IV	V	VI
Dauer der Verdunklung			Normalauge (diffuses Licht)	15 Minuten	30 Minuten	60 Minuten	250 Minuten	300 Minuten
Zahl der Tiere (Augen)			5	2	2	2	3	4
Prozentuelle Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur	äußeren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	16·7–27·4	47·0–55·0	51·2–68·8	74·9–84·1	88·5–89·0	72·0–78·5
		maximale Differenz	10·7	8·0	17·6	9·2	0·5	6·5
		durchschnittliche Größe	22·9	51·0	60·0	79·5	88·7	75·5
	inneren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	3·8–13·4	34·8–39·5	40·4–48·4	50·4–62·6	65·5–71·0	45·0–52·0
		maximale Differenz	9·6	4·7	8·0	12·2	5·5	7·0
		durchschnittliche Größe	10·1	37·2	44·4	56·5	68·3	48·5
	unteren Grenze des Iristapetums	Grenzwerte	13·5–42·7	29·0–34·9	27·6–30·4	41·7–47·3	28·0–36·0	52·4–58·5
		maximale Differenz	19·2	5·9	2·8	5·6	8·0	6·1
		durchschnittliche Größe	26·8	31·9	29·0	44·5	32·0	55·5
	unteren Grenze des Retinatapetums	Grenzwerte	35·4–55·8	60·5–63·2	60·8–66·2	78·1–81·3	57·5–60·5	90·0–99·5
		maximale Differenz	20·4	2·7	5·4	3·2	3·0	9·5
		durchschnittliche Größe	48·64	61·9	63·0	84·5	58·5	94·8

Als Resultat dieser Versuche ergibt sich somit, daß zur Verschiebung des Pigmentes aus der Licht- zur Dunkelstellung die Zeit von etwa 60 bis 70 Minuten erforderlich ist, das Pigment aber die größte Strecke seines Weges in der ersten halben Stunde zurücklegt.

Berechnet man aus den Angaben, die Parker seinen Tabellen zugrunde legt, die mittlere Geschwindigkeit, so erhält man $50\ \mu : 120 = 0{\cdot}42\ \mu$ pro Minute für die proximale, $50\ \mu : 90 = 0{\cdot}55\ \mu$ pro Minute für die distale Wanderung. Der Grund, daß diese Werte von den meinen differieren, liegt einerseits darin, daß diese Zahlen den Wert der mittleren Geschwindigkeit angegeben, meine Werte aber sich auf die Geschwindigkeit für die ersten Expositionszeiten beziehen, während welcher diese am schnellsten vor sich geht; andrerseits ergaben sich bei meinen Berechnungen etwas kürzere Zeiträume für das Maximum der Wanderung.

Wie schon bemerkt, konnte ich die Geschwindigkeit für die Tapetumwanderung infolge der unregelmäßigen proximalen und distalen Begrenzung nicht zahlenmäßig ermitteln. Immerhin kann ich den Beobachtungen früherer Autoren beipflichten, daß die Tapetumwanderung im allgemeinen schneller erfolge als die Verschiebung des Pigmentes, da sich ja durch Messung ergab, daß die Wege, die das Tapetum zurückzulegen hat, viel kürzer sind.

Versuch C.

Einfluß des direkten Sonnenlichtes auf Dunkelaugen.

(Taf. III, Kurve *C*, Tabelle IV.)

Den umgekehrten Weg, den Einfluß des direkten Sonnenlichtes auf die Pigmentverschiebung von Dunkelaugen zu finden, schlug ich beim folgenden Versuche *C* ein. Garneelen, die $1^1/_2$ Stunden im Dunkeln gehalten worden waren, wurden während folgender Zeitintervalle belichtet:

Nr. I durch 10 Minuten,
» II » 20 »
» III » 30 »
» IV » 40 »
» V » 50 »
» VI » 60 »
» VII Normalauge (diffuses Tageslicht).

Tabelle IV stellt das gewonnene Zahlenmaterial übersichtlich dar. Auch hier ergab sich die Geschwindigkeit der Pigmentwanderung, wie zu erwarten war, während der ersten Expositionszeiten als eine größere als während der späteren; doch übertrifft hier die Geschwindigkeit im zweiten Zeitintervall die des ersten. 109 μ (als Differenz der Pigmentstellungen von 577 μ und 468 μ) dividiert durch 10 ergibt 10·9 μ Geschwindigkeit pro Minute im zweiten Zeitintervall.[1] Daß der Wert der berechneten Geschwindigkeit bei diesem Versuche (von 10·9 μ) die beiden früher berechneten Werte von 7·6 μ und 6·0 μ pro Minute an Größe übertrifft, bestätigt hier zahlenmäßig frühere allgemeine Literaturangaben, die übereinstimmend dahin lauten, daß der Übergang von der Dunkelstellung zur Lichtstellung viel rascher vor sich geht als der Übergang von der Licht- zur Dunkelstellung.

Man sieht die normale Lichtstellung bereits in 50 Minuten erreicht, dann erfolgt zunächst wieder ein Steigen der Kurve, hierauf ein Abfall. Diese Unregelmäßigkeiten überraschen bei andauernder Reizung nicht, sie sind eben Ermüdungserscheinungen. Somit sehen wir, daß auch diese Kurve an das auf p. 13 [591] über Ermüdungserscheinungen Gesagte erinnert. Es dürfte auffallen, daß ich von einer normalen Lichtstellung spreche. Wie die Kurve *C* und besonders Tafel I, Fig. 19 zeigen, konzentrierte sich bei der durch vier Stunden andauernden Belichtung mit der Sonne, die noch dadurch verstärkt wurde, daß ich mittels eines Spiegels Licht auf die Augen reflektierte, das dunkle Pigment derart daß kaum eine Grenze zwischen Iris- und Retinapigment bemerkt werden konnte

Von dieser ausgesprochen extremen Lichtstellung (bei *Palaemon*) ist meines Wissens in der Literatur noch nie die Rede gewesen. Ich halte diese extreme Stellung des Pigmentes für abnormal denn unter natürlichen Verhältnissen dürfte ein *Palaemon* jenen Bedingungen kaum ausgesetzt sein. Er verträgt auch einen solchen Zustand nicht. Trotz Durchlüftung und sorgfältigen Wechsels des Wassers gingen bei derartigen Versuchen die meisten Tiere ein. Besondere Beachtung verdient in diesem Bilde auch die Anhäufung des Tapetum im subocularen Raume, während sämtliche Pigmentmassen aus demselben distal gewandert scheinen. Beachtenswert ist in der Kurve *C* die anfänglich starke Kontraktion des Pigmentbandes, das sich bei längerer Belichtungsdauer wieder etwas verbreitert; doch habe ich mich vergebens bemüht, eine befriedigende Erklärung als Ursache dieser Verkürzung zu finden. Das Tapetum geht auch hier seine eigenen Wege, obwohl das allmähliche Ansteigen der Kurve deutlich sichtbar ist.

---

[1] Was die Resultate dieser Messungen betrifft, so sind das natürlich wieder Mittelwerte und durch die absolute Größe des Auges bedingt. Da sich letztere bei den untersuchten Augen in dem Intervalle von 183 μ bis 765 μ (Tafel III, Kurve *G*) bewegte, so stellen sich die Durchschnittswerte für größere Augen selbstverständlich größer, für kleinere hingegen kleiner. Für diese Berechnungen benützte ich Augen mittlerer Größe.

Tabelle IV.

Versuch C.

Einfluß des direkten Sonnenlichtes auf Dunkelaugen.

Versuchsreihen			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Belichtungsdauer			Dunkel-auge	20 Minuten	30 Minuten	40 Minuten	50 Minuten	60 Minuten	Normal-auge (diffuses Licht)	Extremes Sonnen-auge (geblendet)
Zahl der Tiere			6	2	3	2	2	2	8	8
Prozentuelle Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur	äußeren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	74·5–89·0	73·5–76·4	42·5–65·9	41·7–53·3	27·6–30·4	32·4–38·4	17·3–43·6	9·5–23·2
		maximale Differenz	14·5	3·1	23·4	11·6	2·8	6·0	26·3	13·7
		durchschnittliche Größe	84·4	74·9	56·5	47·5	29·0	35·4	25·82	16·5
	inneren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	56·0–77·5	59·0–62·8	42·5–52·7	21·0–35·5	13·9–18·8	19·4–21·2	5·0–28·5	2·0–7·4
		maximale Differenz	21·5	3·8	10·2	14·5	4·9	1·8	23·0	5·4
		durchschnittliche Größe	66·1	60·9	47·6	28·5	16·2	20·3	12·67	4·2
	unteren Grenze des Iristapetums	Grenzwerte	26·5–53·4	26·0–37·7	25·6–48·4	15·7–23·8	12·9–13·8	31·9–33·3	27·5–38·5	26·5–34·4
		maximale Differenz	26·9	11·7	22·8	8·1	0·9	1·4	11·0	7·9
		durchschnittliche Größe	37·0	29·8	37·0	19·8	12·3	32·6	32·24	31·3
	unteren Grenze des Retina-tapetums	Grenwerte	59·5–97·0	48·3–51·5	45·0–66·6	40·3–50·7	33·8–38·4	73·4–78·6	61·0–89·5	56·5–70·9
		maximale Differenz	37·5	3·2	21·6	10·4	4·6	5·2	28·5	14·4
		durchschnittliche Größe	76·3	50·0	55·8	45·5	36·3	75·5	71·6	64·7

Außerdem ergab sich aus diesen Experimenten, daß zur Verschiebung des Pigmentes aus der Dunkel- in die normale Hellstellung bei diffusem Lichte 45 bis 50 Minuten erforderlich seien. Überdies sagt die Kurve *C*, daß hier die Pigmentwanderung anfangs langsamer von statten ging, also gerade umgekehrt wie bei Kurve *A, B*. Es ist vielleicht nicht uninteressant, hier auf einen Vergleich mit der Geschwindigkeit der Protoplasmaströmung bei Pflanzen einzugehen, was mir umso zulässiger erscheint, wenn wir den Ausspruch Hofmeister's (1867, p. 61) in Betracht ziehen: »Wir können nicht anstehen, als Ursache der Körnchenbewegung im Protoplasma der Pflanze Kontraktilität anzusehen«, daß also diese Ansicht mit der Ansicht Trojan's und meiner eigenen bezüglich der Pigmentwanderung übereinstimmt. Aus der übersichtlichen Zusammenstellung Hofmeister's über die Geschwindigkeit der Protoplasmaströmung (p. 48) entnehmen wir folgende Daten. (Ich greife nur einige heraus.)

Auf den Zeitraum einer Minute reduziert, durchlief die Protoplasmaströmung bei

Didymium Serpula	10 *mm*	= 10000 μ
Nitella flexilis	1·63 *mm*	= 1630 μ
Hydrocharis morsus ranae (Wurzelhaar)	0·543 *mm*	= 543 μ
Potamogeton crispus (Blattzelle)	0·009 *mm*	= 9 μ
Ceratophyllum demersum »	0·094 *mm*	= 94 μ

Da sich die Bewegungen ungefähr in derselben Größenordnung vollziehen, könnte die Geschwindigkeit der Pigmentwanderung also etwa mit der des strömenden Plasmas bei *Potamogeton* verglichen werden. Engelmann drückt sich (1884, p. 501) über die Geschwindigkeit der Bewegungen bezüglich der Zapfenkontraktion bei Dunkelfröschen also aus: »Aus dem Mitgeteilten folgt, daß beim Frosch die Geschwindigkeit von einer Ordnung ist mit der der Bewegung vieler Formen kontraktilen Protoplasmas, zum Beispiel der Pigmentzellen der Haut und im besonderen auch mit der der Farbstoffkörperchen in den protoplasmatischen Ausläufern der Pigmentepithelzellen der Retina des nämlichen Tieres.«

Versuch D.

Einfluß der Intensität auf die Pigmentverschiebung.

(Tabelle V und VI.)

Obgleich die Intensität bei den bisherigen Versuchen geringe Beachtung gefunden hat, so war sie doch keinesfalls ohne Einfluß, der aber um so deutlicher hervortritt, wenn man die Experimente bei künstlichem Lichte ausführt, dessen Intensität man willkürlich ändern kann. In der Literatur finden sich außer den Berichten Day's über seine Experimente nur wenige Angaben, die sich auf den speziellen Einfluß der Intensität beziehen. Die Meinungen darüber sind geteilt. So schreibt v. Frisch (1908, p. 665 bis 666): »Die Intensität des Lichtes scheint auf die Geschwindigkeit, mit der sich die Reaktion vollzieht, keinen so großen Einfluß zu haben, als man denken sollte.« Szczawinska (1890, p. 553 ff.) ist anderer Ansicht, denn bei ihr lesen wir: »Die Intensität hat einen großen Einfluß auf die Geschwindigkeit der Veränderung.....« Sie weist die Unterschiede nach, indem sie Augen, die durch zwei Stunden dem Sonnenlichte ausgesetzt waren, mit solchen vergleicht, die durch dieselbe Zeit von künstlichem Lichte (von 80 Gasflammen Stärke) bestrahlt wurden. Ich suchte mich über diese teils widersprechenden Angaben durch einige Vorversuche zu orientieren und fand, daß zwischen naheliegenden Intensitätsintervallen die Wirkung auf die Pigment- und Tapetumwanderung selten scharfe Unterschiede zeigt. Daher konnte ich mich auf wenige Intervalle beschränken, weil ich ja merkliche Unterschiede erzielen wollte.

Die Intensitätsintervalle wurden durch verschiedene Entfernungen erhalten, die ich so wählte, daß die Lichtmenge, das Produkt aus Intensität und Zeit ($I.t$), gleich war dem verwendeten Produkt bei anderen Versuchen, um zwischen den erhaltenen Effekten beider Versuchsreihen Vergleiche anstellen zu können. Fig. 3 bezieht sich auf eine dieser Versuchsreihen: Wie Tabelle V zeigt, beträgt das Verhältnis der Intensitätsintervalle, die durch die Entfernung von 10, 40, 160 und 640 *cm* von der Lichtquelle erhalten wurden, 1 : 16 : 256 : 4096, also, da die Lichtquelle 16 Meterkerzen stark war, in Meterkerzen: 0·39, 6·25, 100, 1600 (siehe Tabelle V). Obwohl diese Intervalle bedeutend voneinander abweichen, ist dennoch bei den Resultaten keine deutliche mikroskopische Differenzierung der Pigmentstellung bemerkbar. Die Zahlenwerte, die ich bei diesen Versuchsserien erhielt, befriedigten mich durchaus nicht und ich hatte nie (außer bei den Schwellenwertbestimmungen, die noch zur Sprache kommen werden) solche Schwankungen zu verzeichnen wie hier. Es erscheint mir daher ein sicheres abschließendes Urteil über die Wirkung verschiedener Intensitäten nicht möglich, wenigstens kann ich meine Befunde nicht einwandfrei auf Maß und Zahl zurückführen.

Tabelle V.

Übersicht der einzelnen Serien des Versuches D.

Nummer der Versuchs-serie	Entfernung von der Lichtquelle in Zentimetern	Reizdauer in Minuten	Intensitäts-verhältnis	Intensität in Meterkerzen	Produkt aus $I.t$ in Meterkerzen-minuten
I	∞	0	0	0	0
II	640	20	1	0·39	7·8
III	160	20	16	6·25	125·0
IV	40	20	256	100·00	2000·0
V	10	20	4096	1600·00	32000·0

Nr. I bedeuten Augen in vollständiger Dunkelheit.

Trotzdem gebe ich in Tabelle VI die berechneten Daten wieder, obwohl oder eben weil ich mich ihrer Unvollkommenheit bewußt bin, und ich hätte auch diese mangelhaften Werte in einem geometrischen Bilde dargestellt, wären mir nicht erst nachträglich die unpraktisch gewählten Intensitätsintervalle aufgefallen, die (infolge des Verhältnisses 1 : 4096) auf der Abszissenachse unverhältnismäßig große Abschnitte nötig machten. Die Schwankungen, die sich hier ergeben, übersteigen weitaus die

Tabelle VI.

Versuch D.

Einfluß des Lichtes bei gleicher Belichtungsdauer und verschiedenen Intensitäten.

Versuchsreihen			I	II	III	IV	V
Intensitätsintervalle in Meterkerzen			Dunkelauge	0·39	6·25	100	1600
Zahl der Tiere (Augen)			6	4	4	8	5
Prozentuelle Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur	äußeren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	74·5—89·0	51·5—70·0	33·0 –86·0	71·2—90·0	69·2—81·5
		maximale Differenz	14·5	18·5	53·0	18·8	12·3
		durchschnittliche Größe	84·4	63·05	65·02	81·76	75·98
	inneren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	56·0—77·5	28·0—54·5	16·5—72·5	56·0—77·0	51·2—61·8
		maximale Differenz	21·5	26·5	56·0	21·0	10·6
		durchschnittliche Größe	66·1	44·55	49·65	64·0	56·9
	unteren Grenze des Iristapetums	Grenzwerte	26·5—53·4	38·0—49·3	20·5—47·5	17·4—63·3	38·5—70·5
		maximale Differenz	26·9	11·3	27·0	45·9	32·0
		durchschnittliche Größe	37·0	43·68	32·87	43·0	49·62
	unteren Grenze des Retina-tapetums	Grenzwerte	59·5—97·0	68·0—86·5	48·0—84·5	55·0—118·5	75·3—112·0
		maximale Differenz	37·5	18·5	36·5	63·5	36·7
		durchschnittliche Größe	76·3	77·35	60·75	81·2	93·5

berechneten Werte der individuellen Variation. Fast wäre man geneigt, aus den angeführten Ergebnissen zu folgern, daß geringe Unterschiede der Intensität nicht hinreichten, um am Fazettenauge eine merkliche Verschiebung des Pigmentes zu bewirken. Dies stimmte einerseits auch mit der schon erwähnten Annahme Kiesel's (1894) überein, der den Insekten (Schmetterlingen) geringe Lichtempfindung zuschreibt. Doch kann ich diese Vermutung um so weniger bestätigen, als sich beim letzten Versuche *F* zeigen wird, daß unter Umständen die Pigmentwanderung im Auge des *Palaemon* auch auf geringe Unterschiede der Lichtmengen deutlich reagiert.

Andrerseits wären die Ergebnisse auch mit Exner's (1891, p. 65) Ausspruch zu vereinen: »Daß das Fazettenauge sich in höherem Grade durch sein Irispigment den verschiedenen äußeren Helligkeiten anzupassen vermag, als es das Wirbeltierauge durch seine Iris tut.« Es wäre die Auffassung dann derart zu modifizieren, daß eben die Intensitätsunterschiede des künstlichen Lichtes im Vergleich mit dem viel intensiveren Tageslichte keine starke Pigmentwanderung erheischten. Vielleicht liegen auch Anpassungserscheinungen an die Intensitätsveränderungen des Lichtes am Morgen und am Abend vor, deren Übergang wir uns zwar als einen allmählichen vorzustellen gewöhnt sind. Träfe nun die Beobachtung Toll's zu, daß der Wechsel von Tag und Nacht im Wasser ein ganz plötzlicher ist und mit dem Augenblick eintritt, daß die Sonnenstrahlen von der Oberfläche total reflektiert werden, so wäre obige Erklärung berechtigt. Vollständige Klarheit in diese Verhältnisse ist wohl nur durch Experimente mit einer bedeutend größeren Anzahl von Versuchsexemplaren zu erhalten.

Versuch E.

Einfluß des Lichtes bei gleicher Intensität und verschiedenen Zeitintervallen.

(Tafel III, Kurve *E*, Tabelle VII und VIII.)

Günstigere Resultate erzielte ich bei jenen Versuchen, die sich auf die Pigmentwanderung bei gleicher Intensität und verschiedener Belichtungsdauer bezogen. Hierbei benützte ich die Entfernung von 160 *cm* (vgl. Fig. 4) für alle Versuchsserien und erhielt die Intensität von 6·25 Meterkerzen. Diese Wahl geschah auf Grund der Ergebnisse der vorhergehenden Versuchsserien, daß sehr geringe Lichtintensitäten kaum merkliche Veränderung der Pigmentstellung bewirkten. Die Zeitintervalle wählte ich im Verhältnis wie 1 : 4 : 9 : 16, die Einheit mit 5 Minuten, somit betrugen die Belichtungszeiten 5, 20, 45 und 80 Minuten.

Tabelle VII.

Übersicht der einzelnen Serien des Versuches E.

Nummer der Versuchsserie	Entfernung von der Lichtquelle in Zentimetern	Intensität in Meterkerzen	Belichtungsdauer in Minuten	Verhältnis der Belichtungszeiten	Produkt aus $I.t$ in Meterkerzenminuten
I	∞	0	Dunkelauge	0	0
II	160	6·25	5	1	31·25
III	160	6·25	20	4	125·00
IV	160	6·25	45	9	281·25
V	160	6·25	80	16	500·00

Tabelle VIII enthält die diesbezüglichen Werte, die zur Darstellung der Kurve *E* verwendet wurden. Schon während der ersten 5 Minuten ist hier deutliche Wanderung des Pigmentes bemerkbar, die während des zweiten Zeitintervalles fortschreitet und dabei seine Geschwindigkeit stark ver-

langsamt; in der dritten Zeitperiode zwischen 20 und 45^{m} findet die Wanderung wieder mit etwas größerer Geschwindigkeit statt, und zwar hat sie nach diesem Zeitraum ungefähr die Grenze erreicht, die wir bei Verwendung diffusen Tageslichtes bei 20 Minuten Belichtung konstatierten. Im vierten Zeitintervall verläuft die Pigmentwanderung mit etwas kleinerer Geschwindigkeit und hat in 80 Minuten noch nicht die Normalstellung erreicht, was bei diffusem Tageslicht schon in 45 bis 50 Minuten der Fall ist.

Tabelle VIII.

Versuch E.

Einfluß des Lichtes auf die Pigment- und Tapetumwanderung bei gleicher Intensität in verschiedenen Zeitintervallen.

Versuchsreihen			I	II	III	IV	V
Belichtungsdauer			Dunkelauge	5 Minuten	20 Minuten	45 Minuten	80 Minuten
Zahl der Tiere (Augen)			6	3	3	4	5
Prozentuelle Distanz von der Zone der Retinulazellkerne bis zur	äußeren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	74·5—89·0	72·8—83·5	78·0—78·8	44·5—73·0	26·5—44·5
		maximale Differenz	14·5	10·7	0·8	28·5	17·0
		durchschnittliche Größe	84·4	79·36	78·43	54·8	34·8
	inneren Grenze des Irispigmentes	Grenzwerte	56·0—77·5	52·0—67·8	59·3—64·5	22·0—49·5	9·4—31·3
		maximale Differenz	21·5	15·8	5·2	17·5	21·9
		durchschnittliche Größe	66·1	59·0	61·73	34·8	16·4
	unteren Grenze des Iristapetums	Grenzwerte	26·5—53·4	24·1—46·9	32·6—50·8	18·5—48·7	18·5—42·6
		maximale Differenz	26·9	22·8	18·2	30·2	24·1
		durchschnittliche Größe	37·0	33·66	40·73	29·8	32·32
	unteren Grenze des Retina-tapetums	Grenzwerte	59·5—97·0	60·5—81·0	59·4—77·9	53·0—94·5	52·0—91·7
		maximale Differenz	37·5	20·5	18·5	41·5	9·7
		durchschnittliche Größe	76·3	69·2	69·26	72·8	76·0

Keinesfalls ist aber auch hier die Pigmentwanderung irgendwie proportional den gewählten Zeitintervallen, noch ließ sich aus diesen Versuchsserien eine Gesetzmäßigkeit in bezug auf die verwendete Lichtmenge ($I.t$) ermitteln. Wohl aber geht deutlich hervor, daß längere Belichtungsdauer stärkere Pigmentwanderung hervorruft. So ausgesprochen wie bei den Versuchen, die bei diffusem Tages- oder Sonnenlicht ausgeführt wurden, sind freilich diese Wanderungen nicht.

Versuch F.

Einwirkung bestimmter Lichtmengen zwecks Feststellung der Anwendbarkeit des Hyperbelgesetzes.

(Tafel I, Fig. 6 bis 18, Tafel III, Kurve *F*, Tabelle IX und X.)

Am meisten interessierten mich die Ergebnisse des letzten Versuches, dessen Resultate mich mehr befriedigten, als ich erwartet. Hatte ich mir doch die Aufgabe gestellt, die Anwendbarkeit des Hyperbelgesetzes nach dem Beispiel der Pflanzenphysiologen Fröschel und Blaauw für die Pigmentwanderung zu überprüfen. Zu diesem Zwecke wählte ich, wie bereits gelegentlich der Versuchsaufstellung Fig. 3 beschrieben wurde, ein lineares Intensitätsgefälle, wodurch auf einfache Weise mittels verschiedener Zeitintervalle jede beliebige Lichtmenge (das Produkt $I.t$) erhalten werden konnte. Wie schon bei der Beschreibung der Kurven erwähnt wurde, konnte ich die Werte für Zeit und Intensität nicht getrennt auf den Koordinatenachsen auftragen, da es sich ja nicht nur um eine minimale Erregung handelte, sondern um das Maß der vorgeschrittenen Pigmentverschiebung. Um aber meine Forschungstaktik jener der pflanzlichen Reizphysiologie möglichst anzupassen, schloß ich folgendermaßen:

Von der Vorstellung ausgehend, daß bei der Pigmentwanderung das Hyperbelgesetz zutrifft, gilt die Beziehung:

$y = kx$, wobei y die Pigmentwanderung in Prozenten, x die Lichtmenge in Meterkerzenminuten, k eine Konstante bedeutet. Geometrisch aufgefaßt, erhalten wir durch die Formel eine Gerade. Ist $x = 0$, das heißt ist keine Belichtung vorhanden, so ist y auch $= 0$ und die Gerade geht durch den Ursprung des Koordinatensystems. Lassen wir x beliebig wachsen, so müßte, falls das Gesetz seine Gültigkeit behielte, die Pigmentwanderung proportional der Größe k vorschreiten.

Ist $x = 1$, so ist $y = k$,
» $x = 2$, » » $y = 2k$ usw.,
» $x = \infty$, » » $y = \infty\, k$.

Tabelle IX.

Übersicht der einzelnen Serien des Versuches F.

Nummer der Versuchsserie	Entfernung von der Lichtquelle in Zentimetern	Belichtungsdauer in Minuten	Intensität in Meterkerzen	Produkt aus Meterkerzenminuten
I	∞	0	0	Dunkelauge
II	5·29	10	$^4/_7 = 0{\cdot}57$	5·7
III	5·29	15	$^4/_7 = 0{\cdot}57$	8·5
IV	4·89	15	$^2/_3 = 0{\cdot}66$	10·0
V	4·00	25	1	25·0
VI	3·46	30	$^4/_3 = 1{\cdot}33$	40·0
VII	4·89	90	$^2/_3 = 0{\cdot}66$	60·0
VIII	2·83	35	2	70·0
IX	4·00	80	1	80·0
X	2·83	60	2	120·0
XI	2·00	40	4	160·0
XII	2·00	60	4	240·0

Tabelle X.

Versuch F.

Einwirkung bestimmter Lichtmengen zwecks Feststellung der Anwendbarkeit des Hyperbelgesetzes.

Versuchsreihen			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Produkt aus Meterkerzen-minuten			Dunkel-auge	5·7	8·5	10	25	40	60	70	80	120	160	240
Zahl der Tiere (Augen)			6	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3
Prozentuelle Distanz von der Zone der Retinazellkerne bis zur	äußeren Grenze des Iris-pigmentes	Grenzwerte	74·5–89·0	62·7–87·4	67·4–74·8	63·2–68·0	54·7–68·5	56·5–75·5	56·0–58·3	51·8–56·0	46·7–50·5	55·4–62·1	47·0–47·6	42·0–49·4
		maximale Differenz	14·5	24·7	7·4	5·2	13·8	19·0	2·3	4·2	3·8	6·7	0·6	7·4
		durchschnitt-liche Größe	84·4	76·6	71·5	65·6	61·6	63·8	57·2	53·9	48·6	58·7	47·3	44·6
	inneren Grenze des Iris-pigmentes	Grenzwerte	56·0–77·5	50·5–72·8	47·8–54·3	48·4–52·8	37·0–47·0	37·5–51·0	36·5–39·6	32·0–41·6	30·0–32·5	41·0–48·0	22·5–29·0	28·5–33·6
		maximale Differenz	21·5	22·3	6·5	4·4	10·0	13·3	3·1	9·6	2·5	7·0	6·5	5·1
		durchschnitt-liche Größe	66·1	61·7	50·3	50·6	42·0	42·8	38·1	36·8	31·3	44·5	25·7	29·2
	unteren Grenze des Iris-tapetums	Grenzwerte	26·5–53·4	17·4–26·5	34·5–38·7	30·0–36·4	33·7–34·4	25·5–35·6	30·0–41·0	32·0–33·0	22·4–27·5	28·3–42·0	36·8–38·5	28·4–29·3
		maximale Differenz	26·9	9·1	4·2	6·4	0·7	10·1	11·0	1·0	5·1	13·7	1·7	0·9
		durchschnitt-liche Größe	37·0	21·4	37·2	33·5	34·0	31·0	35·5	32·5	29·9	35·1	37·5	28·9
	unteren Grenze des Retina-tapetums	Grenzwerte	59·5–97·0	48·5–55·5	71·0–92·6	68·9–76·5	75·7–77·0	60·5–79·5	68·6–86·5	70·5–73·0	52·5–58·3	62·6–90·8	70·0–74·6	64·0–66·0
		maximale Differenz	37·5	7·0	21·0	7·6	1·3	19·0	17·9	2·5	5·8	28·2	4·6	2·0
		durchschnitt-liche Größe	76·3	52·0	80·6	72·7	76·7	69·8	77·5	71·7	55·4	76·7	72·3	65·0

Nun ist aber im Auge des *Palaemon* das Vorschreiten der Pigmentwanderung physiologisch begrenzt, da sich ja das Pigment nur innerhalb eines ganz bestimmten Bezirkes bewegen kann. Daraus folgt mit Notwendigkeit, daß die Gerade bei einer gewissen Höhe abbiegen muß. Ziehen wir die schon einmal genannte Folgerung Fröschel's (p. 423) in Betracht, »daß die doppelte Energiemenge nicht auch die doppelte Erregung« hervorruft, sondern, daß die Erregung nur innerhalb bestimmter Grenzen der einstrahlenden Energiemenge proportional wächst, so glaube ich an der Hand der Kurve *F* zeigen zu können, daß für die kleinen Lichtmengen (vgl. Tabelle IX), die hier in Betracht kommen, das Gesetz annähernd gilt.

Man darf jedoch nicht erwarten, daß man bei jedem Auge eines Versuchstieres durch eine bestimmte Lichtmenge ein bestimmtes Stadium der Pigmentstellung mit aller Sicherheit vorausbestimmen dürfe; obige Werte sind eben das Mittel mehrerer Versuchstiere.

Es sei gleich hier bemerkt, daß ich einen Punkt, der sich minder günstig in die Kurve fügte, unberücksichtigt ließ.

Aus Tabelle IX ist die Anordnung des Versuches ersichtlich; die einzelnen Versuchsserien sind nach der Größe der verwendeten Lichtmenge geordnet. Tabelle X enthält das Zahlenmaterial, nach dem die Kurve *F* dargestellt ist.

Die Kurve zeigt keinen typischen Verlauf; gesteht man ihr irgendwelche Gesetzmäßigkeit zu, so erhält man beispielsweise die strichpunktierte Kurve, die ich beliebig konstruierte und nachträglich feststellte, daß keiner ihrer Punkte außerhalb der berechneten zulässigen Fehlergrenze fällt, also annähernd mit der beobachteten übereinstimmt. Ich versuchte auch, diese Kurven mathematisch darzustellen und fand für beide Übereinstimmung mit Hyperbeln (es hätten nach meinem Vermuten Gerade sein sollen) mit den Gleichungen:

$$4\,y^2 - 100\,x^2 = 400$$

$$y^2 - x^2 = 16$$

Die Methode hat aber selbstverständlich nur den Charakter einer Annäherungsmethode; die relativ geringe Anzahl der ermittelten Kurvenpunkte gestatten kein abschließendes Urteil und ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß meine Vermutungen einmal eine Korrektur erfahren werden, wenn nur genügend Beweismaterial vorliegen wird.

Zusammenfassung.

1. Die individuelle Variation kommt bei der Pigmentwanderung im Auge des *Palaemon* sehr in Betracht und ist umso stärker ausgeprägt, je geringer die Lichtmenge ist, die zur Erregung verwendet wird. Bei diffusem Tageslicht betragen die individuellen Schwankungen etwa 5% bis 8%.

2. Ihr Einfluß kann dadurch verringert werden, daß man sich bei den Experimenten einer großen Anzahl von Versuchstieren bedient und diese unter möglich normalen Bedingungen reizt. Das Irispigment legt in Augen, die aus dem diffusen Tageslicht in Dunkelheit gebracht werden, die größte Strecke seines Weges in der ersten halben Stunde zurück und hat in 60 bis 70 Minuten seine extreme Stellung erreicht. Übermäßig lange Reizzeiten haben Abnormalitäten und Ermüdungserscheinungen zur Folge. Der umgekehrte Prozeß, die proximale Wanderung des Pigmentes zur Normalstellung, findet in 45 bis 50 Minuten statt, während der Übergang zur extremen Lichtstellung (Sonnenaugen) des Zeitraumes von zwei bis drei Stunden bedarf.

3. Das Tapetum zeigt keine scharfe Begrenzung, es sind vielfach graduelle Übergänge bemerkbar; im allgemeinen vollzieht sich der Prozeß infolge des kürzeren Weges rascher und das Tapetum tritt bei weiterer Reizung in intensiveren Kontraktions- oder Ballungszustand (in der Dunkelheit), in den der Expansion bei Belichtung. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Reaktionen vollziehen, ist bei beiden Pigmentarten eine ungleichförmige, die sich gegen das Ende des Prozesses bedeutend verlangsamt. Für die distale Pigmentwanderung beträgt die Geschwindigkeit für mittlere Augengrößen 6 μ bis 8 μ, für die proximale Wanderung 10 bis 12 μ. Das ist eine Geschwindigkeit, die etwa mit der des strömenden Protoplasmas bei *Potamogeton* oder der der Farbstoffkörperchen in den protoplasmatischen Ausläufern der Pigmentepithelzellen der Retina des Frosches verglichen werden kann. Die Wanderung des Tapetums konnte nicht zahlenmäßig ermittelt werden.

4. Über die Frage nach dem Einfluß wechselnder Intensitäten wurde kein abschließendes Urteil gefällt. Bei gleicher Lichtmenge zeigen geringere Intensitäten mit langer Reizdauer größeren Effekt in der Pigmentverschiebung als große Intensitäten mit kurzer Expositionszeit.

5. Für kleine Produkte der Lichtmenge erlangt das Hyperbelgesetz annähernd seine Gültigkeit, das heißt die Pigmentwanderung ist innerhalb bestimmter Grenzen der einstrahlenden Energiemenge proportional, zeigt aber jenseits dieser Grenzen verwickeltere Abhängigkeit von anderen Faktoren und steht wahrscheinlich in irgend welchem Zusammenhang mit den normal verlaufenden Stoffwechselprozessen.

6. Das gewonnene Zahlenmaterial, betreffend die Abhängigkeit der Pigmentverschiebungen von der Lichtmenge (respektive deren Faktoren, Intensität und Reizdauer), läßt sich durch ein geometrisches Bild ersetzen. Die Kurven zeigen dem Auge ungefähr das Verhältnis der einzelnen Reizgrößen zu dem Grade der Pigmentverschiebung.

7. Das Ergebnis der Anwendung von Mathematik auf dieses biologische Problem ist:

Die Voraussetzung der Anwendbarkeit des Hyperbelgesetzes ergibt eine Gerade $y = kx$, wobei y die Pigmentwanderung in Prozenten, x die Lichtmenge, k eine Konstante darstellt. Diese Gleichung finden wir zwar gerade nicht durch die gewonnenen Kurven verifiziert, doch ergeben sich aus jenen zwei Gleichungen für die beiden Kurven angenäherte Hyperbeln mit den Werten:

$$4y^2 - 100x^2 = 400 \text{ und}$$
$$y^2 - x^2 = 16.$$

Bei den zahlreichen Untersuchungen bot sich begreiflicherweise oftmals Gelegenheit zu Beobachtungen, die, streng genommen, nicht zu meinem eigentlichen Thema gehören, doch hier erwähnt werden mögen. Solche bezogen sich zunächst auf die Schwellenwertbestimmung der gereizten Pigmentzellen. In der Literatur finden sich in dieser Hinsicht bereits vereinzelte Angaben vor. So schreibt Szczawinska (1891, p. 529), daß bei einer Intensität von 80 Gasflammen schon die Zeit genüge, die verstreicht, bis man die Tiere aus dem Dunkel ans Licht gebracht habe, um eine merkliche Wanderung beobachten zu können. Bei Parker (1897, p. 279) lesen wir, daß die Perioden der Expositionen bei seinen Versuchen eine Minute, fünf Minuten, zehn Minuten usw. betrugen; allein der Autor sagt nichts weder über die Wirkung der eine Minute dauernden, noch der fünf Minuten lang dauernden Belichtung. Erst bei einem Dunkelauge, das zehn Minuten lang dem Lichte ausgesetzt war, konnte Parker eine deutliche Differenzierung gegenüber der charakteristischen Dunkelstellung konstatieren. Exner (1891, p. 106 bis 107) macht die kurze Zeit der Belichtung, die er brauchte, um die Tiere fangen und töten zu können, dafür verantwortlich, daß die extreme Dunkelstellung, die er erwartet hatte, nicht eintrat.

Schon beim Beginne meines Experimentierens hatte ich festgestellt, daß für die Zeit, welche ich brauchte, um Tiere aus der Dunkelkammer herauszutragen und zu töten, keine merkliche Differenzierung in der Pigmentstellung bemerkt werden konnte. Ich glaube daher, daß die oben erwähnten Schwellenwertsangaben Szczawinska's auf ihrer Unkenntnis der individuellen Schwankungen beruht, die, wie ich des näheren bereits ausgeführt habe, auch bei typischen Dunkelaugen relativ groß sind. Außerdem habe ich auch Berechnungen (siehe Tabelle XI) zum Zwecke der Schwellenwertbestimmung ausgeführt und glaube mit Sicherheit festgestellt zu haben, daß die Zeitdauer hiebei einen größeren Einfluß habe als die Intensität, das heißt, wenn das Produkt der Lichtmenge gleich ist, so ist bei großer

Tabelle XI.

Versuchsserien zur Bestimmung des Schwellenwertes.

Nummer der Versuchsserie	Entfernung von der Lichtquelle in Zentimeter	Belichtungsdauer in Minuten	Intensität in Meterkerzen	Produkt aus Meterkerzenminuten
I	10	2	1600	3200
	40	2	100	200
	160	2	6·25	12·5
	640	2	0·39	0·78
II	10	2·5	1600	4000
	40	2·5	100	250
	160	2·5	6·25	15·6
	640	2·5	0·39	0·97
III	10	15	1600	2400
	40	15	100	1500
	160	15	6·25	93·7
	640	15	0·39	5·85

Intensität und kurzer Belichtungsdauer nicht die gleiche, sondern eine kleinere Wirkung zu beobachten als bei geringer Intensität und langdauernder Expositionszeit. Außerdem kommt hier die individuelle Variation viel mehr in Betracht. Kurve *E* zeigt bereits bei fünf Minuten dauernder Belichtung merkliche Pigmentwanderung (das ist beim Übergang aus der Dunkel- in die Lichtstellung), während diese bei gleicher Belichtungsdauer für die Licht- zur Dunkelstellung nicht so ausgesprochen ist. Von einem absoluten Zeit- und Intensitätsschwellenwert kann also nicht die Rede sein; allein bei größerer Intensität genügt eine Dauer von fünf Minuten, um merkliche Pigmentwanderung konstatieren zu können, während bei geringer Intensität eine längere Reizdauer erforderlich ist.

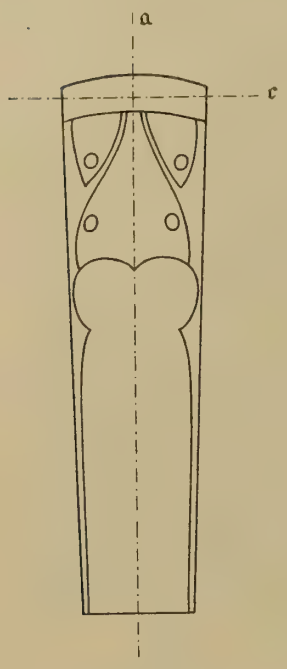
Eine andere Reihe von Beobachtungen bezieht sich auf Abnormitäten in der Pigmentstellung Meine Aufmerksamkeit für diese abnormen Stellungen des Pigmentes erregte ein Präparat, das ich auf Tafel II, Fig. 6, photographisch wiedergebe. Dieses Auge, dem grellen Sonnenlichte ausgesetzt zeigte trotz des gut erhaltenen Schnittes zur Hälfte charakteristische Licht-, zur andern Hälfte ausgesprochene Dunkelstellung. Meine Vermutung, daß diese Pigmentstellung vielleicht die Folge einer Lähmung hervorgerufen durch zu grelle Belichtung sei, wurde widerlegt, als ich bald darauf auch an Augen, die längere Zeit im Dunkeln gehalten worden waren, dasselbe beobachtete. Daher kam mir der Gedanke, ob nicht etwa derartige Abnormitäten auf pathologische Zustände zurückzuführen seien. Diese Annahme wurde vollauf bestätigt; denn bei genauerer Durchsicht der Versuchstiere fanden sich oftmals solche, deren Augen einen oder auch mehrere dunkle Pigmentflecke zeigten, die trotz andauernder Belichtung nicht verschwanden; andrerseits zeigten sich der genaueren Beobachtung auch an typischen Dunkelaugen Ommenbezirke, die von Pigment vollkommen frei schienen. Die Schnitte zeigten Bilder, wie sie auf Tafel II, Fig. 1 bis 4, wiedergegeben sind. Die Begrenzung eines solchen schwarzen Fleckes kann an einer großen Anzahl von Schnitten verfolgt werden. Fig. 1 und 3 zeigen durch die verschiedenen Linienformen, die das Pigmentband bildet, den Fall, in welchem man am Auge mehrere schwarze Flecken erblickt. Das Aussehen solcher Schnitte erinnert bezüglich der Pigmentstellung sehr an Bilder, die durch lokale Wirkung des Lichtes hervorgerufen werden.

Endlich sei noch einer Beobachtung Erwähnung getan, die sich auf hungernde Tiere bezieht. Beim Überprüfen des Einflusses des Gesundheitszustandes auf die Pigmentwanderung fand ich Exemplare, die erstaunlicherweise 24, ja 34 Tage ohne Nahrungs- und Sauerstoffzufuhr am Leben erhalten blieben. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Augen zeigten sich an sonst gut erhaltenen Schnitten eigentümliche Schrumpfungen, die an jene transversalen Faltungen erinnern, die Parker (1897, p. 287) an einer Versuchsserie von Tieren beobachtete, die 38 Tage im Dunkeln gehalten worden waren. Diese Bildungen sind wahrscheinlich auf die abnorm langdauernde Verdunklung zurückzuführen. Fig. 5, Tafel II, gibt diese Verhältnisse an dem Versuchstier, das 24 Tage ohne Luft- und Nahrungszufuhr gelebt, wieder.

Einiges Interessante habe ich auch hinsichtlich der optischen Verhältnisse beobachtet; es bezieht sich lediglich auf die Cornea. Ich suchte nach Exner's Methoden den Brechungsindex der verschiedenen Teile des dioptrischen Apparates zu bestimmen. Den Schwierigkeiten, die sich mir entgegenstellten, zu begegnen, versuchte ich auch, ob sich nicht etwa durch eine den Methoden der Mineralogie entsprechende Betrachtungsweise des Krystallkegels im Vergleich mit Mineralien von bestimmtem Brechungsindex die Indices des dioptrischen Apparates des *Palaemon*-Auges erschließen assen; dieser Versuch blieb zwar erfolglos, hingegen zeigte sich im polarisierten Lichte (bei gekreuzten Nicols) ein überraschendes Bild. Ich gebe es auf Tafel II, Fig. 8, wieder. Es zeigte sich nämlich die Cornea doppelbrechend. Da ich diese Anisotropie anfangs als Folge künstlich herbeigeführter Strukturverhältnisse, somit als akzidentelle Doppelbrechung auffaßte (ähnlich der, wie sie bei gepreßtem Glase vorkommt), erzeugt durch Druck- oder Spannungsänderungen infolge der Härtung, Einbettung und Deckglaswirkung, kappte ich vom Auge eines eben getöteten Tieres die ganze Cornea ab und fand unter den gekreuzten Nicols wohl die Doppelbrechung wieder, wenn auch anders, als ich erwartet

hatte. Sie war nur an den Rändern deutlich bemerkbar und zwar dort, wo man die Cornea von der Seite sah. Dies ließ den Charakter einer optisch einachsigen Substanz vermuten, was sich später bei eingehender Prüfung auch bestätigte. Je dicker die Schnitte sind, desto deutlicher zeigen sie die Doppelbrechung; doch genügt eine Dicke von etwa 50 μ bis 60 μ. Leider sind die Fazetten zu klein, als daß sie ein Achsenbild ergäben. Bei Anwendung eines Gipsblättchens zeigte sich natürlich die Doppelbrechung infolge der Interferenzfarben noch deutlicher. Bei Drehung des einen Nicols um 90° wird aus orange blau.

Fig. 6.



Die Richtung der größeren Lichtgeschwindigkeit (oder Elastizität) fällt mit der Richtung der Ommenachse (Längsachse) zusammen; also liegt nach dem Ausdruck der Mineralogen in dieser Richtung a und senkrecht zu dieser Richtung c (das ist die Richtung der kleineren Lichtgeschwindigkeit); dabei ist vorausgesetzt, daß die Ommenachse der Hauptsache eines optisch einachsigen Krystalls entspricht und unter dieser Voraussetzung ist dann die Cornea optisch negativ zu nennen, analog den Verhältnissen im Kalkspat. Es fragt sich nun noch, ob diese Verhältnisse der Doppelbrechung nur durch Spannungsverhältnisse im lebenden Gewebe hervorgerufen werden oder ob die Substanz der Cornea in ihrem Aufbau tatsächlich einem doppelt brechenden Krystall entspricht. Obwohl das erstere wahrscheinlicher ist, wäre doch auch der letztere Fall nicht undenkbar, um so mehr als es im Begriffe der optischen Achse liegt, daß das Licht in dieser Fortpflanzungsrichtung keine Doppelbrechung erleidet und dies nicht ohne physiologische Bedeutung für das Zustandekommen des Appositionsbildes sein könnte. Vielleicht ist diese Doppelbrechung auch ganz belanglos, da nach Exner (1891, p. 82) die Cornea eine viel geringere Rolle als lichtbrechendes Organ spielt als der Krystallkegel.

Merkwürdig ist auch, daß selbst die Cornea, die dem kleinen Nebenauge angehört und teilweise im Innern des Hauptauges, inmitten anderer differenzierter Gewebe geborgen ist, unter gekreuzten Nicols diese Doppelbrechung deutlich zeigt. Bekanntlich geht die Cornea direkt in die chitinige Hypodermis des Augenstiels über. Die Beobachtung im polarisierten Lichte zeigt auch die Hypodermis des Augenstiels doppelbrechend, nur in geringerem Grade als die Cornea, was man an der niederen Interferenzfarbe (einem Blaugrau), die scharf abgegrenzt erscheint, deutlich erkennt. Zur Erklärung der Photographie sei noch bemerkt, daß ich beim Photographieren den Analysator gegen den Polarisator um einen kleinen Winkel (etwa 8 bis 10°) drehte, um die isotropen Teile des Auges mit in das Bild aufnehmen zu können. Die Untersuchung der Cornea der Augen von *Dyticus*, *Astacus* und der Larven von Libellen, die ich daraufhin unternahm, zeigte bei allen die Cornea mehr minder doppelbrechend.

Literaturverzeichnis.

Bell, J. C.: 1906. Reactions of the Crayfish. Harvard Psychological Studies, v. 2, p. 615—644.

Blaauw, A. H.: Die Perzeption des Lichtes. Extrait du Rec. Trav. Bot. Néerl. Inaug. Diss., Bd. 5, 1909.

Day, E.: 1911. The effect of collored light on pigment-migration in the Crayfish. Bull. Mus. Harvard, v. 53, p. 305—343, t. 5.

Demoll, R.: 1909 *b*. Über eine lichtzersetzliche Substanz im Fazettenauge, sowie eine Pigmentwanderung im Appositionsauge. Arch. ges. Physiol., v. 129, p. 461—475, f. 8.

— 1910. Die Physiologie des Fazettenauges. Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie, v. 2, p. 431—516, f. 22.

— 1911. Über die Wanderung des Irispigments im Fazettenauge. Zool. Jahrb., Abt. allg. Zool., Physiol., v. 30, p. 169—180, f. 2.

Engelmann, F. W.: 1885. Über Bewegungen der Zapfen und der Pigmentzellen der Netzhaut unter dem Einfluß des Lichtes und des Nervensystems. Arch. f. ges. Physiol., v. 35, p. 498—508.

Exner, S.: 1875. Über das Sehen von Bewegungen und die Theorie des zusammengesetzten Auges. Sitz. Ber. Ak. Wien, v. 63, Abt. III, p. 156—190, t. 1.

— 1885. Ein Mikrorefraktometer. Arch. mikr. Anat., v. 25, p. 97, t. IV.

— 1886. Über Zylinder, welche optische Bilder entwerfen. Arch. ges. Physiol. (Pflüger), v. 38, p. 274, 10 Holzschnitte.

— 1886. Nachtrag zu der Abhandlung »Über Zylinder, welche optische Bilder entwerfen«. Arch. ges. Physiol. (Pflüger), v. 39.

— 1891. Die Physiologie der fazettierten Augen von Krebsen und Insekten. Wien, p. VI, 206, t. 7, t. 23.

Frisch, K., v.: 1908. Studien über die Pigmentverschiebung im Fazettenauge. Biol. Zentralbl., v. 28, p. 662—670 und 698—704.

Fröschel, P.: 1908. Untersuchung über die heliotropische Präsentationszeit. I. Mitteilung. Sitz. Ber. d. Ak. Wien, Bd. 117.

— 1909. Über ein allgemeines reizphysiologisches Gesetz. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Bd. 24, Nr. 27, 1909.

— 1909. Untersuchung über die heliotropische Präsentationszeit. II. Mitteilung. Sitz. Ber. d. Ak. Wien, Bd. 118.

Helmholtz, H.: 1867. Handbuch der physiologischen Optik. Leipzig, 1867.

Hofmeister, W.: 1867. Die Lehre von der Pflanzenzelle. Leipzig.

Kiesel, A.: 1894. Untersuchungen zur Physiologie des fazettierten Auges. Sitz. Ber. d. Ak. Wien v. 102, p. 97—130, t. 1, Fig. 6.

Müller-Pouillets: 1907. Lehrbuch der Physik, 2. Bd.

Nernst: 1907. Theoretische Chemie, 5. Aufl.

Nernst-Schönfließ: 1907. Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften

Parker, G. H.: 1891. The Compound Eyes in Crustaceans. Bull. Mus. Harvard, v. 21, p. 45—140, t. 1—10.

— 1897. Photomechanical Changes in the Retinal Pigment Cells of Palaemonetes, and their Relation to the Central Nervous System. Bull. Mus. Harvard, v. 30, p. 275—300, t. 1.

— 1899. The Photomechanical Changes in the Retinal Pigment of Gammarus. Bull. Mus. Harvard, v. 30, p. 143—148, t. 1.

Plotnikow, Joh.: 1912. Photochemische Versuchstechnik. Leipzig.

Stefanowska, M.: 1899. La disposition histologique du pigment dans les yeux des Arthropodes sous l'influence de la lumière directe et de l'obscurité complète. Genève.

Szczawinska, W.: 1890. Contribution à l'étude des yeux de quelques Crustacés et Recherches experimentales sur les mouvements du pigment granuleux et des cellules pigmentaires sous l'influence de la lumière et de l'obscurité dans les yeux des Crustacés et des Arachnides. Arch. Biol., v. 10, p. 523—566, t. 16, 17.

Trojan, E.: 1912. Das Auge von Palaemon squilla. Denkschr. Ak. Wien, v. 88, p. 1—54, t. 1—6.

Tafel I.

Tafel I.

Alle Figuren stellen Längsschnitte durch das Auge von *Palaemon squilla* dar. Vergrößerung durchwegs 27·5fach.

Fig. 1 bis 5. Pigmentverschiebung unter dem Einflusse andauernder Dunkelheit. Jedes Bild entspricht einer Versuchsserie.

Nr. 1 zeigt ein normales Auge bei diffusem Tageslichte,
» 2 bei $^1/_2$ Stunde
» 3 » 1 »
» 4 » $1^1/_2$ Stunden
» 5 » 4 »
} Verdunklung.

Diese Experimente waren am 30. Oktober ausgeführt worden.

Fig. 6 bis 18. Pigmentverschiebung bei zunehmendem Lichte (Versuch F, Feststellung der Anwendbarkeit des Hyperbelgesetzes).

Nummer der Serie	Entfernung von der Lichtquelle in Metern	Belichtungsdauer in Minuten
I	∞	0
II	5·29	10
III	5·29	15
IV	4·89	15
V	4·00	25
VI	3·46	30
VII	4·89	90
VIII	2·83	35
IX	4·00	80
X	2·83	60
XI	2·00	40
XII	2·00	60

Fig. 19. Extreme Lichtstellung (Sonnenauge).

Mossler

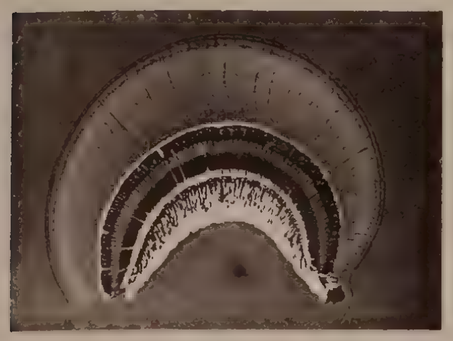


Fig. 1

Fig. 2

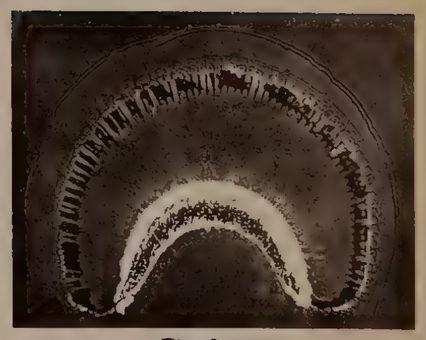


Fig. 3

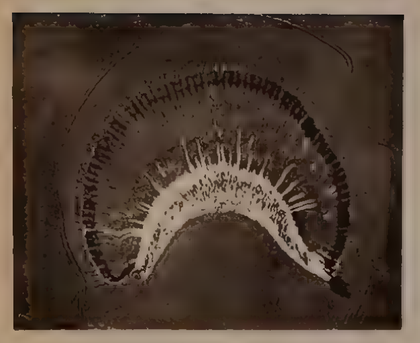


Fig. 4

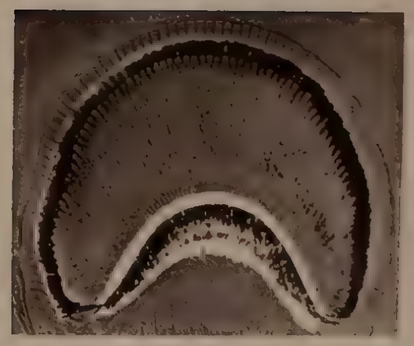


Fig. 5

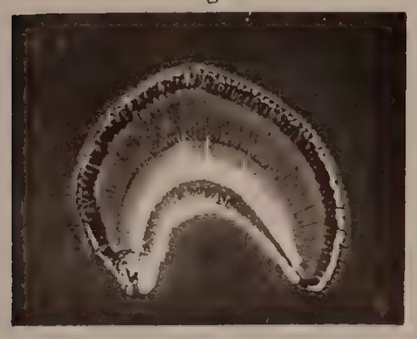


Fig. 7

Fig. 6

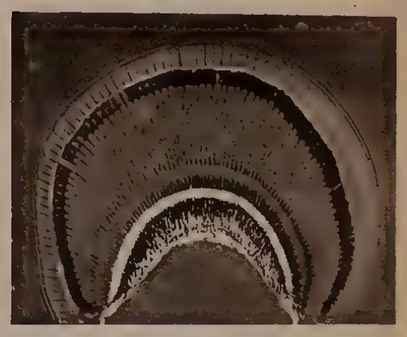


Fig. 8

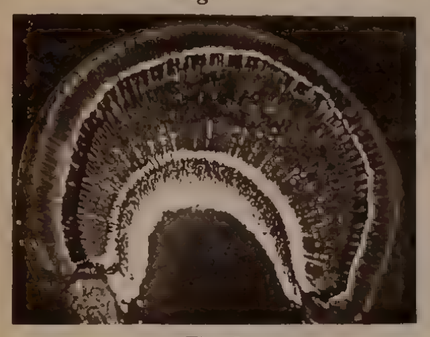


Fig. 9

Fig. 10

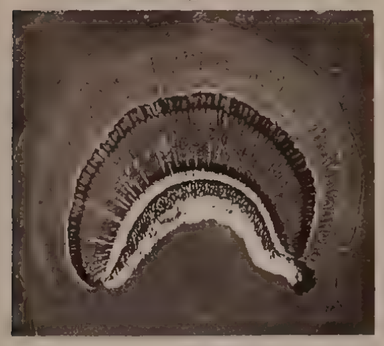


Fig. 11

Fig. 12

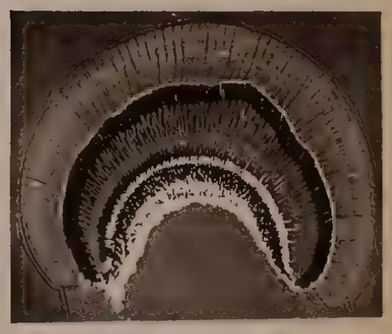


Fig. 13

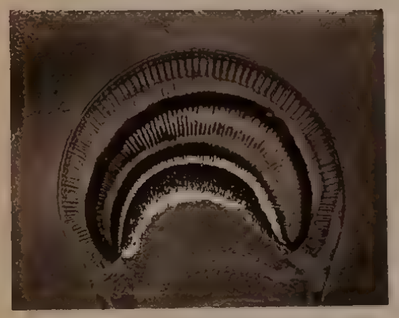


Fig. 14

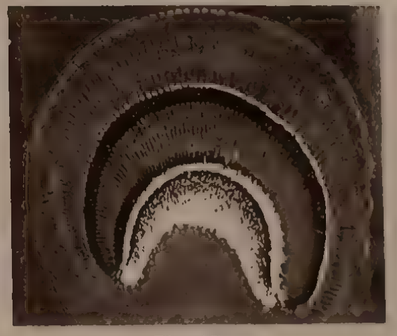


Fig. 15

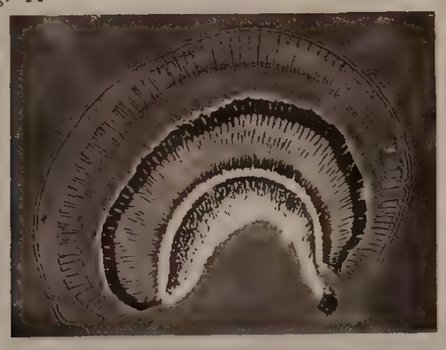


Fig. 16

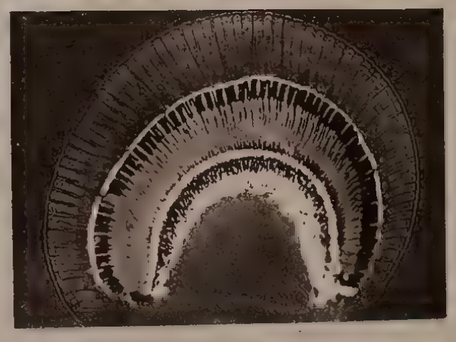


Fig. 17

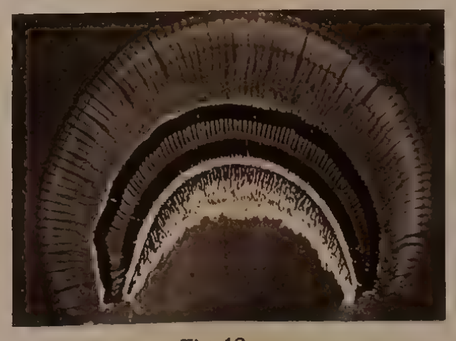


Fig. 18

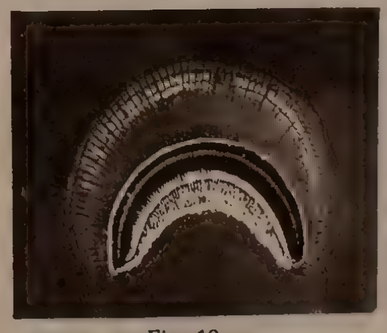


Fig. 19

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 1 bis 6. Augen von *Palaemon squilla* mit abnormer Pigmentstellung infolge pathologischer Ursachen (Vergrößerung 27·5fach).

Fig. 7. Teil eines Längsschnittes durch das Auge der Fig. 6, die Formveränderung der Krystallkegel unter dem Einflusse der Pigmentwanderung zeigend (Vergrößerung 80fach).

Fig. 8. Längsschnitt im polarisierten Lichte (Vergrößerung 50fach).

(Die Photographien wurden bei durchfallendem Lichte von 32 Kerzen mit Gelbfilter aufgenommen; um das Tapetum kräftig hervortreten zu lassen, wurden gleichzeitig 300 Kerzen Licht als auffallendes Licht verwendet.)

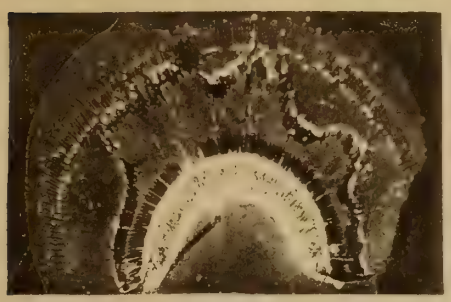


Fig. 1

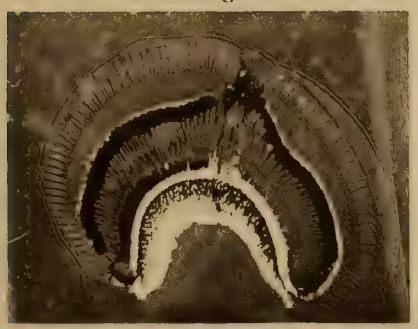


Fig. 2

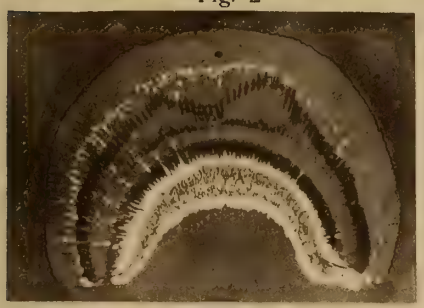


Fig. 3

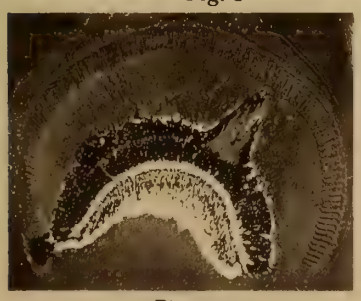


Fig. 4

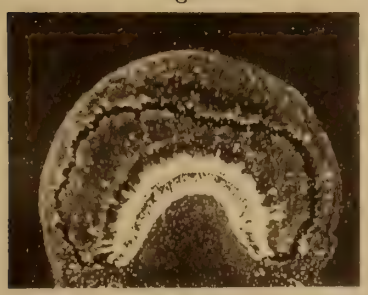


Fig. 5

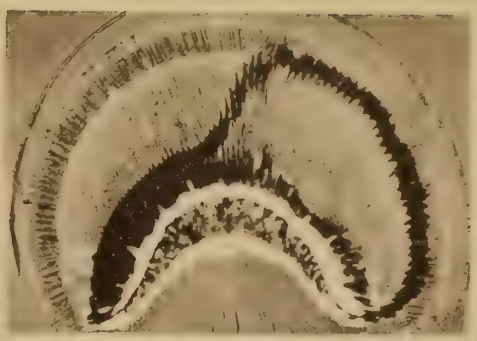


Fig. 6

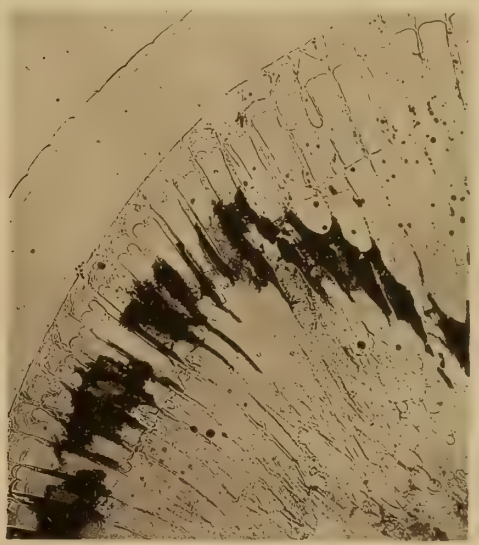


Fig 7

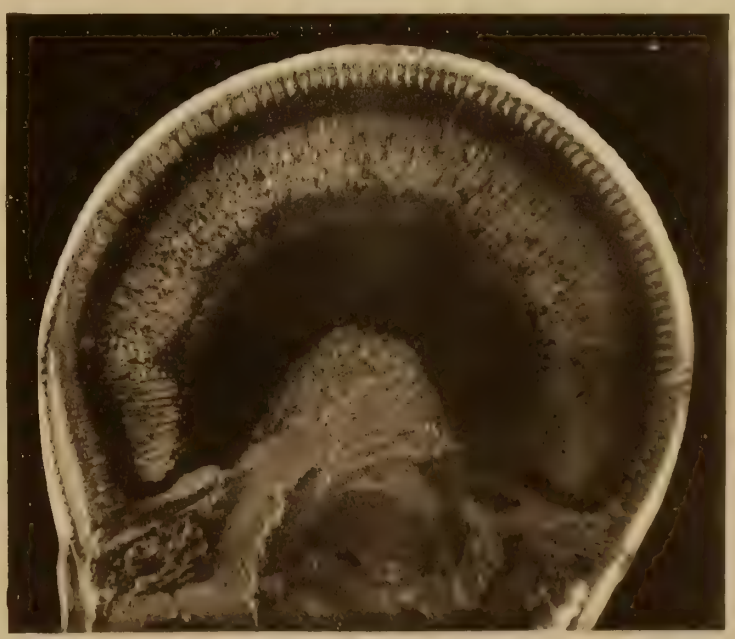


Fig. 8

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel III.

Tafel III.

Versuch *A* (Kurve *A*). Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum (Winterversuch).

Versuch *B* (Kurve *B*). Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum (Sommerversuch).

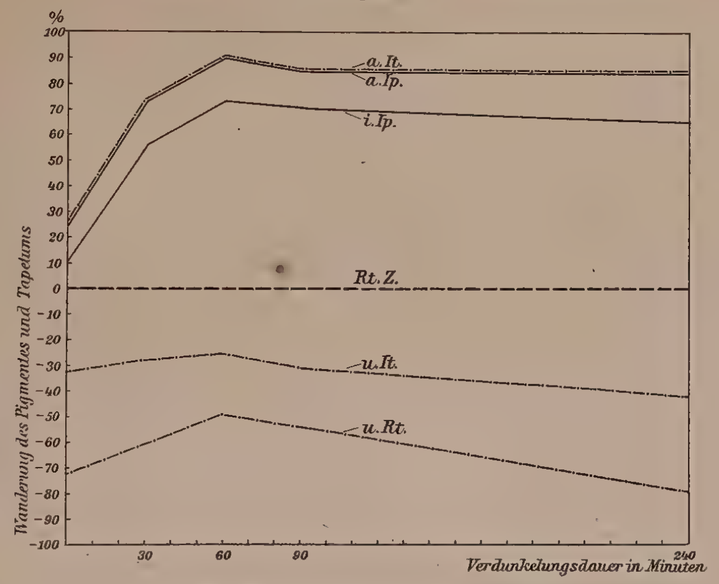
Versuch *C* (Kurve *C*). Einfluß des direkten Sonnenlichtes auf Dunkelaugen.

Versuch *E* (Kurve *E*). Einfluß des Lichtes auf die Pigment- und Tapetumwanderung bei gleicher Intensität und verschiedenen Zeitintervallen.

Versuch *F* (Kurve *F*). Einwirkung bestimmter Lichtmengen zwecks Feststellung der Anwendbarkeit des Hyperbelgesetzes.

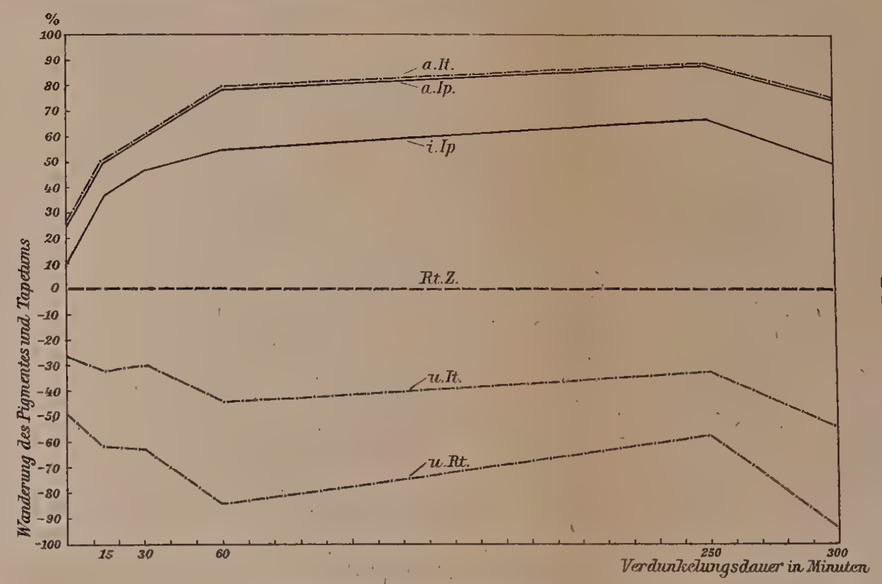
Kurve *G*. Mittelwertskurve (die Größe der Augen betreffend).

Fig. 1. Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum.



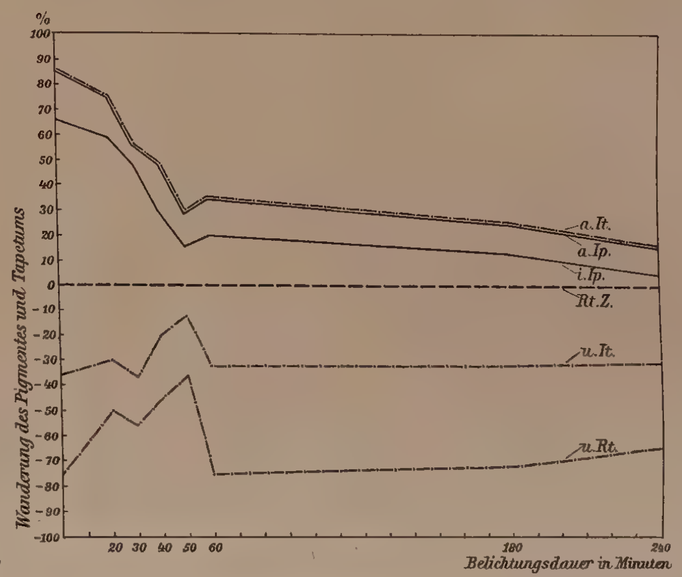
Winterversuch [Versuch *A* (Kurve *A*)].

Fig. 2. Wirkung anhaltender Dunkelheit auf die Verschiebung von Pigment und Tapetum.



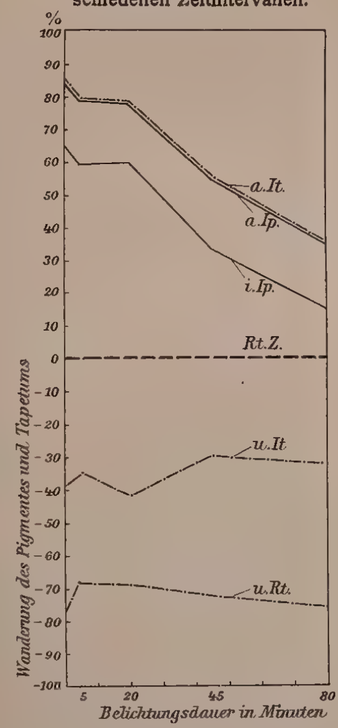
Sommerversuch [Versuch *B* (Kurve *B*)].

Fig. 3. Einfluß des direkten Sonnenlichtes auf Dunkelaugen.



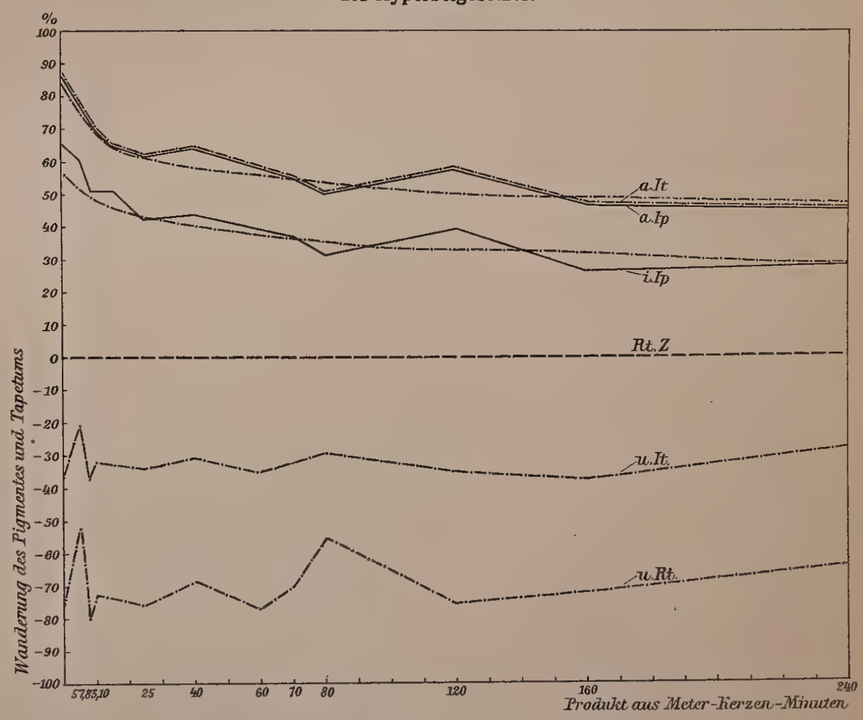
Versuch *C* (Kurve *C*).

Fig. 4. Einfluß des Lichtes auf die Pigment- und Tapetumwanderung bei gleicher Intensität in verschiedenen Zeitintervallen.



Versuch *E* (Kurve *E*).

Fig. 5. Einwirkung bestimmter Lichtmengen zwecks Feststellung der Anwendbarkeit des Hyperbelgesetzes.

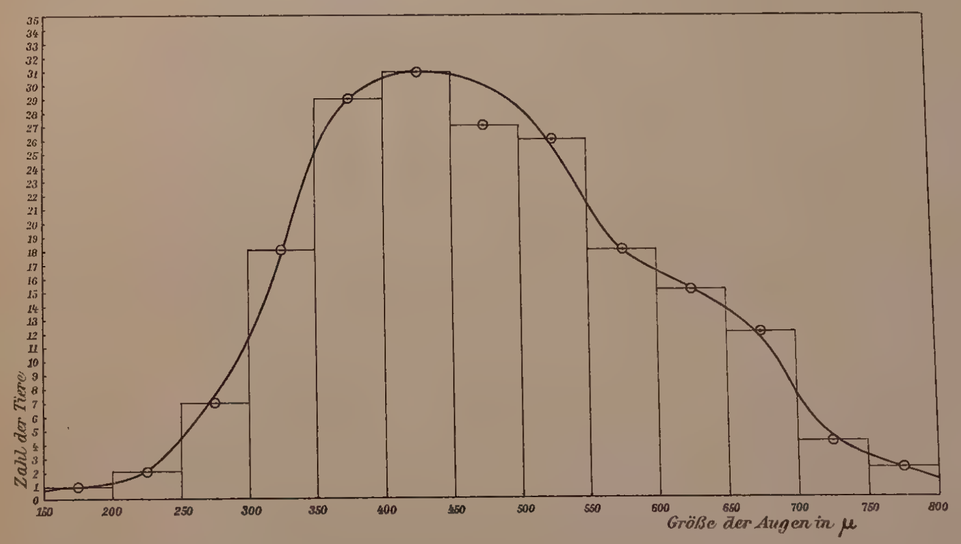


Versuch *F* (Kurve *F*).

Erklärung der Figuren 1 bis 5.

a. It. = äußere Grenze des Iristapetums.
a. Ip. = äußere Grenze des Irispigmentes.
i. Ip. = innere Grenze des Irispigmentes.
Rt. Z. = Zone der Retinulazellkerne.
u. It. = untere Grenze des Iristapetums.
u. Rt. = untere Grenze des Retinatapetums.

Fig. 6. Mittelwertskurve, die **Größe** der Augen betreffend.



Kurve *G*.

EX·HEREDITATE
IOSEPHI·TREITL

BERICHTE

DER

KOMMISSION FÜR OZEANOGRAPHISCHE FORSCHUNGEN

IM

ROTEN MEERE.

NÖRDLICHE UND SÜDLICHE HÄLFTE 1895/96—1897/98.

EXPEDITIONEN S. M. SCHIFF „POLA“ IN DAS ROTE MEER

NÖRDLICHE UND SÜDLICHE HÄLFTE

1895/96—1897/98

ZOOLOGISCHE ERGEBNISSE

XXX

DIE DECAPODEN DES ROTEN MEERES

I. DIE MACRUREN

VON

DR. HEINRICH BALSS

MÜNCHEN

Mit 30 Textfiguren

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 15. OKTOBER 1914

Vorwort.

Hiermit übergebe ich den ersten Teil der von den beiden Expeditionen S. M. Schiff »Pola« aus dem Roten Meere mitgebrachten Decapoden, der die Macruren behandelt, der Öffentlichkeit. Mitverarbeitet sind einige Formen, die der Kustos am zoologischen Museum in Berlin, Herr Prof. Dr. Hartmeyer im nördlichen Teile des Roten Meeres gesammelt hat, sowie einige Exemplare, die Herr Dr. Bannwarth in Suez dem Münchener Museum gestiftet hat.

Die Decapodenfauna des Roten Meeres ist bisher ausschließlich für die Küste und das Litoral bekannt, und zwar hauptsächlich durch die früheren Arbeiten von Heller, Paulson, de Man, Kossmann u. a.; Nobili hat im Jahre 1906 eine Zusammenfassung gegeben. Einen großen Teil dieser Arten hat auch die »Pola« wieder mitgebracht. Neu unter ihnen ist nur der merkwürdige, die Korallenriffe bewohnende *Paratypton* n. g. *Siebenrocki* n. sp.

Interessanter sind die von der »Pola« gesammelten Tiefseeformen. Die »Pola« hat im Roten Meere zum ersten Male überhaupt in größeren Tiefen gedredgt, und so konnte man auf manche Überraschungen gefaßt sein. Wir können die Formen der Tiefe des Roten Meeres in drei Gruppen einteilen:

1. Lokalformen, die diesem Becken eigentümlich sind. Als solche nenne ich aus dem vorliegenden Materiale die beiden benthalen Arten *Haliporus Steindachneri* n. sp. und *Parapandalus Addisamieri* n. sp.

2. Formen des Mittelmeeres, die sich im Roten Meere in größeren Tiefen wiederfinden, so *Stenopus spinosus* Risso, *Parapandalus pristis* Risso und die vereinzelt auch aus dem Indopacific bekannte *Pasiphaea sivado* (Risso). Möglicherweise haben wir in diesen Formen kosmopolitisch verbreitete Arten vor uns.

3. Der indopacifischen Tiefsee angehörende Arten, wie der bathypelagische *Sergestes hamifer* Alc. u. a. sowie *Parapenaeus fissurus* Bate (eine Bodenform).

Ich werde eine zusammenfassende Übersicht über die Fauna des Roten Meeres erst am Schlusse der ganzen Bearbeitung geben.

Eine vorläufige Mitteilung über die neuen Formen der Expedition habe ich in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie (Wien) veröffentlicht. Hier möge vorerst eine Liste der Stationen, an denen die »Pola» ihre Fänge gemacht hat, folgen.

Die Zeichnungen verdanke ich den geschickten Händen von Frl. Ch. Schönberg und Herrn A. Aichinger in München. Der Direktion des k. k. Hofmuseums bin ich für das mir bewiesene Entgegenkommen zu Danke verpflichtet.

München, den 1. September 1914.

Dr. H. Balss,

Assistent der zoologischen Staatssammlung, München.

Liste der Stationen.

Stations-nummer	Datum	Netz	Tiefe Meter	Lage			
1	25/X 1895	Dredge	48	32° 29' östl. Länge		29° 37' nördl. Breite	
2	26/X	»	547	34 2		27 24	
3	26/X	Pelagisches Fischen		34 5		27 20	
4	27/X	»		34 53		26 20	
5	30/X	Dredge	620	34 35		25 58	
6	30/X	Pelagisches Fischen		34 43		25 50	
7	30/X	»		35 40		25 —	
8 *a*	1/XI	»	500	36 15		24 27	
9	1/XI	Dredge	791	37 37		23 21	
10	2/XI	Pelagisches Fischen		38 22		27 27	
11	13/XI	»		37 22		21 27	
12	13/XI	»	380	37 5		21 39	
13	13/XI	»		37 20		21 45	
14	14/XI	»		38 10		22 3	
15	14/XI	Dredge	870	38 19		22 6	
16	14/XI	»	bis 500	36 45		22 26	
17	14/XI	Pelagisches Fischen	?	?		?	
18	19/XI	»		38 38		22 31	
19	20/XI	»					
20	20/XI	Dredge	780	36 20		23 20	feiner Sand
21	20/XI	Pelagisches Fischen		Bei St. John's Insel			
22	21/XI	»		»			
23	23/XI	»		36 0		23 50	
24	28/XI	»		36 0		23 51	
25	29/XI	»		36 58		24 2	
26	29/XI	Dredge	725	37 3		24 4	sandig. gelb. Schlamm
27	29/XI	»	747	37 23		23 41	
28	29/XI	Pelagisches Fischen		37 24		23 31	
29	30/XI	»		37 9		23 7	
30	30/XI	»	766	37 9		23 6	
31	30/XI	Dredge	820	36 25		22 59	sandiger Schlamm
32	30/XI	Pelagisches Fischen		36 41		22 54	
33	1/XII	»		37 40		22 35	
34	1/XII	»	1200	37 48		22 35	
35	1/XII	Dredge	600	38 19		23 12	
36	1/XII	Pelagisches Fischen		38 8		23 31	
37	2/XII	»		38 20		22 48	
38	2/XII	Dredge	512	38 29		22 42	
39	5/XII	Pelagisches Fischen		38 21		22 24	
40	6/XII	»		37 58		22 6	
41	6/XII	Dredge	216	38 0		22 4	
42	6/XII	Pelagisches Fischen		38 10		21 57	
43	7/XII	»		38 30		21 39	
44	7/XII	Dredge	902	38 33		21 36	
45	20/XII	Pelagisches Fischen		38 28		22 20	

Stations-nummer	Datum	Netz	Tiefe Meter	Lage
46	21/XII 1895	Pelagisches Fischen		38° 6' östl. Länge 23° 21' nördl. Breite
47	21/XII	Dredge	610	38 9 23 41
48	27/XII	»	700	37 45 24 5
49	28/XII	Pelagisches Fischen		36 20 24 12
50	28/XII	»	1000	36 18 24 8
51	28/XII	Dredge	562	33 37 24 15
52	28/XII	Pelagisches Fischen		35 42 24 28
53	29/XII	»		35 28 24 50
54	29/XII	Dredge	535	35 25 24 48
55	2/I 1896	Pelagisches Fischen	582	33 55 25 26
56	2/I	Dredge		34 55 25 23
57	4/I	Pelagisches Fischen		35 38 25 23
58	4/I	Dredge	910	35 41 25 22
59	4/I	»	780	36 10 25 43
60	4/I	Pelagisches Fischen		36 18 25 45
61	8/I	Dredge	828	36 51 24 35
62	8/I	Pelagisches Fischen		36 45 24 37
63	8/I	»		36 45 24 37
64	10/I	»		35 38 26 22
65	13/I	»		35 32 26 27
66	13/I	Dredge	1168	35 27 26 8
67	13/I	Pelagisches Fischen		35 0 26 26
68	14/I	»		34 27 26 28
69	19/I	»		34 35 26 56
70	20/I	»		32 55 28 50
71	21/I	»		32 30 29 45
72	4/II	Dredge	1082	34 30 27 25
73	4/II	Pelagisches Fischen		34 36 27 25
74	5/II	»		35 14 27 24
75	5/II	Dredge	764	35 17 27 24
76	5/II	»	900	34 47 27 43
77	5/II	Pelagisches Fischen		34 6 27 34
78	6/II	»		35 16 26 5
79	6/II	Dredge	740	35 17 26 53
80	6/II	Pelagisches Fischen		35 10 27 0
81	13/II	Dredge	825	35 33 26 34
82	13/II	Pelagisches Fischen		35 09 26 44
83	17/II	»	820	34 10 27 4
84	17/II	Dredge		34 3 27 37
85	21/II	Pelagisches Fischen		33 11 28 18
86	22/II	»		32 37 29 23
87	4/III	Dredge	50	32 56 29 7
88	12/III	»	58	33 35 28 9
89	31/III	Pelagisches Fischen		32 57 28 40
90	1/IV	»		33 36 28 0
91	2/IV	Dredge	978	34 34 28 21
92	2/IV	»	1175	34 39 28 30

Stations-nummer	Datum	Netz	Tiefe Meter	Lage
93	12/IV 1896	Dredge	920	34° 49' östl. Länge 29° 7' nördl. Breite
94	12/IV	»	314	34 43 28 58
95	13/IV	»	168	34 47 29 12
96	17/IV	»	350	34 47 29 13
97	21/IX 1897	Pelagisches Fischen		32 56 28 42
98	22/IX	»		33 28 28 6
99	22/IX	»		34 10 27 1
100	22/IX	»		34 12 26 57
101	23/IX	»		34 22 26 15
102	23/IX	»		34 55 26 12
103	27/IX	»		37 33 21 55
104	1/X	»		37 37 20 47
105	2/X	»		38 36 20 59
106	2/X	Dredge	805	38 41 21 2
107	2/X	»	748	38 51 20 27
108	3/X	Pelagisches Fischen		37 44 21 15
109	3/X	Dredge	890	37 39 21 19
110	3/X	»	635	37 28 21 7
111	3/X	Pelagisches Fischen		37 45 20 40
112	4/X	»		38 12 20 2
113	4/X	Dredge	2030	38 22 20 4
114	4/X	»	535	37 55 19 38
115	4/X	Pelagisches Fischen		37 57 19 51
116	5/X	»		38 3 20 24
117	5/X	Dredge	638	37 33 20 16
118	5/X	Pelagisches Fischen		37 46 20 4
119	6/X	»		38 24 19 25
120	6/X	Dredge	560	38 29 19 21
121	6/X	»	690	39 5 18 51
122	6/X	Pelagisches Fischen		39 17 19 11
123	7/X	»		39 26 19 50
124	7/X	Dredge	430	39 29 19 57
125	22/X	Pelagisches Fischen		39 0 18 1
126	23/X	»		39 38 17 43
127	23/X	Dredge	341	39 42 17 42
128	23/X	»	457	39 11 18 7
129	24/X	Pelagisches Fischen		39 36 19 14
130	24/X	Dredge	439	39 37 19 17
131	24/X	»	718	40 0 18 30
132	24/X	Pelagisches Fischen		40 2 18 14
133	25/X	»		40 8 17 42
134	25/X	Dredge	1142	40 9 17 35
135	25/X	»	332	39 14 17 26
136	25/X	Pelagisches Fischen		39 33 17 34
137	26/X	»		40 10 17 50
138	26/X	Dredge	1308	40 14 18 3
139	26/X	»	583	40 32 17 31

Stations-nummer	Datum	Netz	Tiefe Meter	Lage
140	26/X 1897	Pelagisches Fischen		40° 36' östl. Länge 17° 20' nördl. Breite
141	27/X	Dredge	1150	40 54 16 30
142	28/X	Pelagisches Fischen		39 59 17 6
143	28/X	»	212	39 55 17 7
144	28/X	Pelagisches Fischen		40 47 16 46
145	29/X	Dredge	800	41 13 16 2
146	29/X	Pelagisches Fischen	384	41 16 16 4
147	3/XI	»		41 58 14 58
148	4/XI	»		41 15 15 2
149	12/XII	»		44 20 12 30
150	13/XII	»		43 36 12 34
151	27/XII	»		41 27 15 6
152	27/XII	»		40 5 15 26
153	28/XII	»		39 35 15 39
154	3/II 1898	»		38 28 22 6
155	4/II	»		38 6 22 45
156	4/II	Dredge	712	38 2 22 51
157	5/II	Pelagisches Fischen	500	36 37 24 31
158	5/II	»		35 46 24 58
159	6/II	»		35 35 24 57
160	7/II	»		35 47 25 1
161	7/II	»		35 15 25 48
162	8/II	»		34 42 26 30
163	22/II	»		34 45 27 27
164	22/II	Dredge	908	34 52 27 26
165	22/II	»	780	35 3 27 37
166	22/II	Pelagisches Fischen		35 9 27 10
167	23/II	»		35 28 26 41
168	23/II	Dredge	640	35 34 26 40
169	23/II	»	650	35 33 26 40
170	23/II	»	690	35 17 27 2
171	23/II	Pelagisches Fischen		35 22 26 34
172	24/II	»		35 41 26 86
173	24/II	Dredge	868	35 47 26 75
174	27/II	»	690	34 28 26 45
175	27/II	»	690	34 30 26 4
176	27/II	»	612	34 36 25 57
177	28/II	»	676	34 22 26 14
178	28/II	»	720	34 24 26 19
179	28/II	»	490	34 14 26 34
180	28/II	Pelagisches Fischen		34 31 26 31
181	1/III	»		35 14 26 25
182	1/III	Dredge	1090	35 18 26 25
183	1/III	»	896	35 24 26 28
184	1/III	»	876	35 25 26 34
185	1/III	»	858	35 27 26 35
186	1/III	Pelagisches Fischen		35 7 26 47

I. Hauptabteilung NATANTIA Boas.

Abteilung Penaeidea Sp. Bate.

Familie Penaeidae Sp. Bate.

Unterfamilie **PENAEINAE** Alcock.

Gattung **Haliporus** Sp. Bate.

Eine in der ganzen Tiefsee weitverbreitete Gattung.
Für das Rote Meer ist eine lokale Art charakteristisch, die die Expedition zum ersten Male erbeutete.

Haliporus Steindachneri Balss.

Balss 1914 (*b*), p. 135.

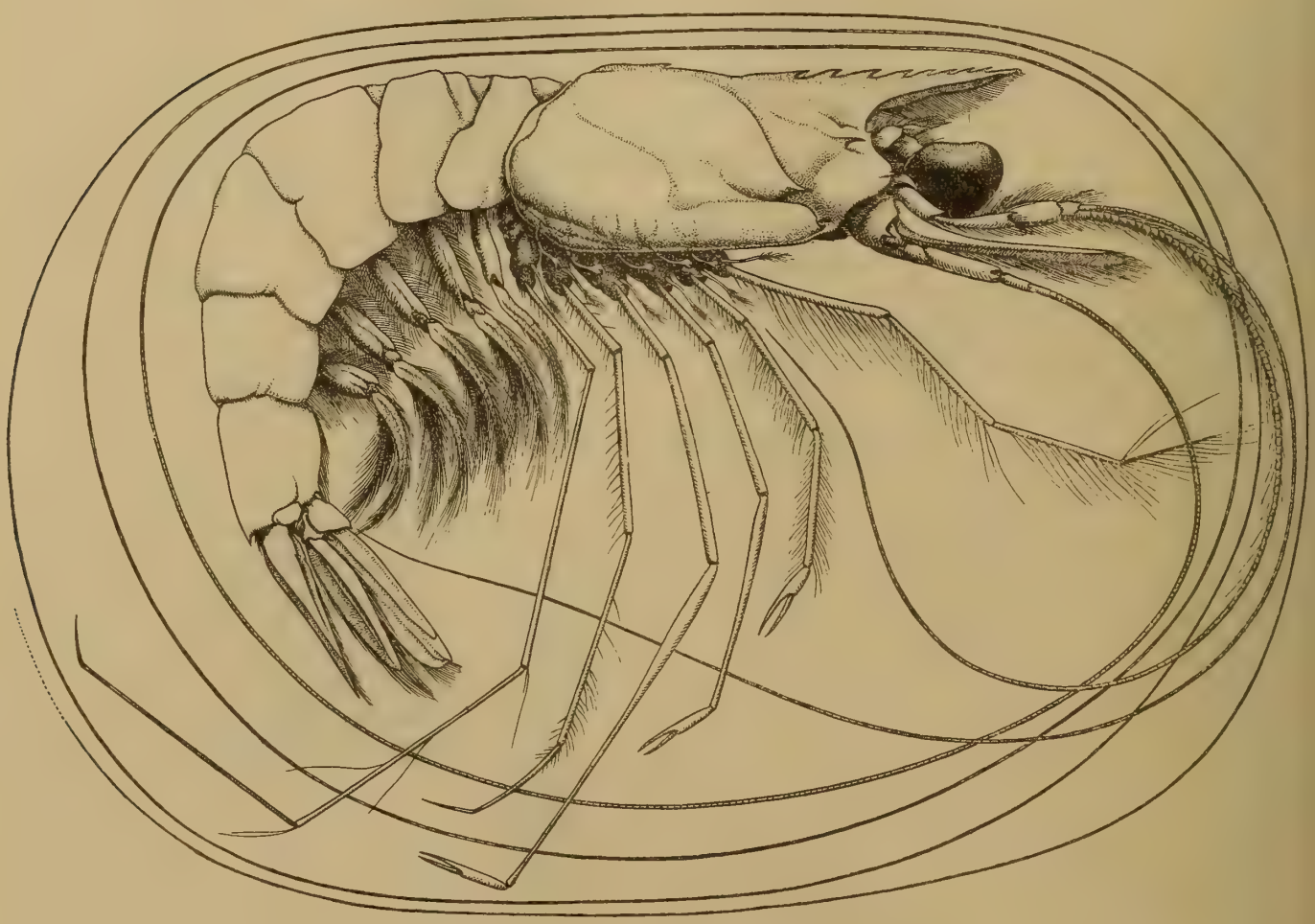
Station	9	Dredge	791 *m*	Tiefe.	Sandiger Schlamm.
»	20	»	780 *m*	»	Feiner Sand.
»	47	»	610 *m*	»	Sandiger Schlamm.
»	59	»	780 *m*	»	» »
»	61	»	828 *m*	»	Fast reiner Sand.
»	66	»	1168 *m*	»	Sandiger Schlamm.
»	107	»	748 *m*	»	Sandiger Schlamm.
»	109	»	890 *m*	»	» »
»	110	»	635 *m*	»	» »
»	114	»	535 *m*	»	» »
»	117	»	638 *m*	»	» »
»	120	»	560 *m*	»	Schlamm, wenig Sand.
»	121	»	690 *m*	»	Dicker Schlamm.
»	143	»	212 *m*	»	Schlammiges Wasser.
»	156	»	712 *m*	»	Lichtgelber Schlamm.
»	170	»	690 *m*	»	Gelber Schlamm.
»	178	»	720 *m*	»	» »

Diese neue Form gehört in die Gruppe II Bouvier's (1908, p. 80), die dadurch charakterisiert ist, daß das vierte Brustfußpaar von normalem Habitus ist, während das fünfte eine stark verlängerte und geißelförmige Gestalt hat. Diese Gruppe wurde bisher nur von zwei atlantischen Formen gebildet.

Der Carapax ist glatt und unbehaart. Das Rostrum steigt schief nach oben an und reicht mit seiner Spitze bis zur Mitte des zweiten Segmentes des Stieles der ersten Antennen. Auf der Oberseite ist es mit etwa 8, von vorn nach hinten zu größer werdenden Zähnen bewaffnet, nach hinten setzt es sich in eine Carina fort, die bis zum Hinterende des Carapax reicht und hier, nahe dem hinteren Rande, einen weiteren Zahn trägt; die Ventralseite des Rostrums besitzt keine Zähne. Die Cervicalfurchen sind tief in die Oberfläche des Carapax eingegraben, unterbrechen jedoch die Rostralcarina nicht. Die Grenzen der Branchialregion nehmen gut ausgebildete Lateralfurchen ein. In der vorderen Region des Carapax stehen 3 Zähne, ein Orbital-, ein Antennal- und ein Hepaticalzahn; dagegen fehlt ein Branchiostegaldorn vollkommen.

Die Abdominalterga 1 und 2 sind auf ihrer Oberseite gerundet, erst die folgenden Segmente (3 bis 6) tragen hier eine Carina. Das sechste Somit ist kaum länger als das fünfte. Das Telson, das kürzer ist als die Seitenplatten, trägt in der Mitte einen tiefen Sulcus.

Fig. 1.



Habitus von *Haliporus Steindachneri* n. sp. $2^1/_2$ mal vergrößert.

Die Augen sind gut pigmentiert, dick, und von einer Form, die denen von *Penaeus* ähnelt; ein kleiner Tuberkel am Innenrande ist vorhanden.

Von den beiden Geisseln der ersten Antenne ist die innere etwas kürzer als die äußere; diese kommt an Länge ungefähr dem Abstande des Rostrums vom Telson gleich.

Die äußere Antenne erreicht eine außerordentliche Länge.

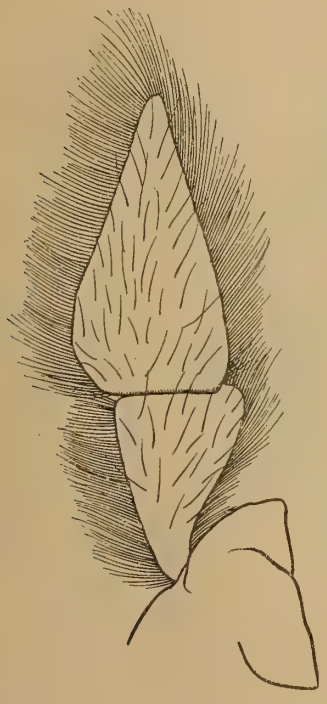
Die Mundgliedmaßen sind typisch gebaut. An der Mandibel ist das zweite Glied des Palpus breiter und länger als das erste (Fig. 2).

Von den Pereiopoden haben die ersten drei Paare den für die Gattung gewöhnlichen Habitus. Das erste Paar ist kürzer als die dritten Maxillarfüße; es trägt auf der Innenseite längere Haare; Carpus und Merus haben ungefähr dieselbe Länge. Beim zweiten Paare streckt sich der Carpus bedeutend in die Länge, so daß er $^4/_3$ mal so lang wie der Merus ist; proximal etwas verdickt, verschmälert er sich distal bedeutend. Das dritte Paar ist das längste von allen, was von einer bedeutenden Längsstreckung des Merus und Carpus herrührt; das Verhältnis des Carpus zum Merus ist $^5/_3$; auch hier ist der Carpus proximal verdickt, distal stark verschmälert. Bei den Scheren aller drei Paare erreichen die Finger das Doppelte der Länge der Palma.

Das vierte Paar ist wieder verkürzt, es reicht ausgestreckt kaum bis ans Ende des Carpus des dritten Paares; das Verhältnis des Dactylus zum Propodus—Carpus—Merus ist: 1 : 2, 1 : 4, 1 : 3, 5. Das fünfte Beinpaar ist das längste von allen, was durch eine bedeutende Längsstreckung des Merus, der am längsten ist, und der folgenden Glieder hervorgerufen wird; nur der Dactylus ist ganz kurz, so daß das Verhältnis dieses Gliedes zum Propodus, Carpus und Merus ist: 1 : 5, 1 : 5, 1 : 6. Auch das vierte Beinpaar ist stark behaart, während das fünfte wieder nackt ist.

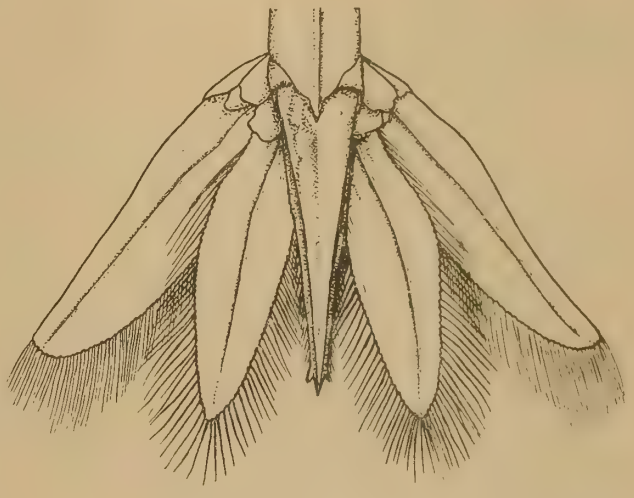
Die Pleopoden geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß; sie sind gut und stark entwickelt.

Fig. 2.



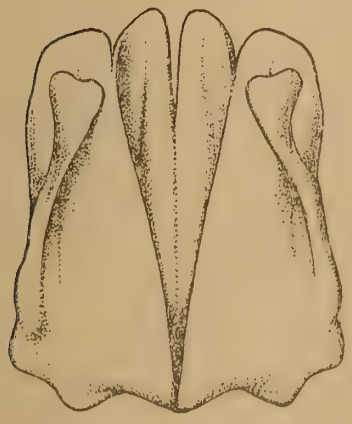
Palpus der Mandibel von *Haliporus Steindachneri.*

Fig. 3.



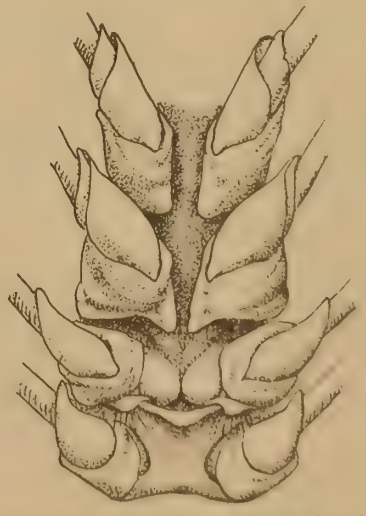
Telson von *Haliporus Steindachneri.* 5 mal vergr.

Fig. 4.



Petasma von *Haliporus Steindachneri.*

Fig. 5.



Thelycum von *Haliporus Steindachneri.*

Das Telson endet in einem mittleren, längeren und zwei seitlichen kleineren Stacheln (Fig. 3). Die Form von *Petasma* und *Thelycum* geht aus Fig. 4 und 5 hervor.

Maße. Die größten Exemplare messen vom Rostrum zum Telson etwa 60 bis 65 *mm.*

Gattung **Penaeopsis** A. Milne Edwards.

Metapenaeus Alcock 1906, p. 16.
Penaeopsis de Man 1911, p. 8.
Eine hauptsächlich litorale Gattung.

Penaeopsis stridulans (Wood-Mason).

Alcock 1906, p. 27, Taf. V, Fig. 14 (daselbst Literatur).
Pesta 1912, p. 346.

Exemplare von: Suez, Kunfuda.
Geographische Verbreitung: Indische Küste, Hongkong und Ostindischer Archipel.

Penaeopsis coniger var. **andamanensis** Wood-Mason.

Balss 1914 (*a*), p. 8.

Exemplare von:

Station	51	Dredge	. . . . .	562 *m*	Tiefe.	Sandiger Schlamm.
»	56	»	. . . . .	?	»	» »
»	127	»	. . . . .	341 *m*	»	
»	135	»	. . . . .	332 *m*	»	
»	143	»	. . . . .	212 *m*	»	
»	179	»	. . . . .	490 *m*	»	

Geographische Verbreitung: Adamanensee, Malayischer Archipel, Sagamibai (Japan). Neu für das Rote Meer!

Tiefe: Die Art war bisher nur aus Tiefen von 50 bis 300 *m* bekannt.

Penaeopsis mogiensis (Rathbun).

Balss 1914 (*a*), p. 9 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Suez, Berenice, Kunfuda, Ras Turfa, Abayil, Insel Perim.

Bei jüngeren Exemplaren hat das Thelycum noch nicht die charakteristische Gestalt und Ausbildung; besonders fällt der Mangel der zwei Zähne auf, die beim erwachsenen Tiere in der Mitte stehen (vgl. Fig. 6 und 7).

Geographische Verbreitung: Japan, Hongkong, Malayischer Archipel, Hawai, Andamanen, Ceylon, Malabarenküste.

Die Art ist also neu für das Rote Meer.

Penaeopsis Stebbingi (Nobili).

Nobili 1906 (*b*), p. 15, Taf. I, Fig. 2.

Viele (etwa 30) ♀, Suez, Februar 1896.
1 ♂ 3 ♀, Raveiya, 28. September 1897.
Woher der große Überschuß an ♀ herrührt, ist mir unklar geblieben.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer.

Penaeopsis cognatus (Nobili).

Nobili 1906 (*b*), p. 14, Taf. I, Fig. 1.

1 ♂, Kunfuda (17. Jänner 1898).
Ich gebe von dieser Art ein Bild des Telsons (Fig. 8).
Geographische Verbreitung: Rotes Meer (Djibouti).

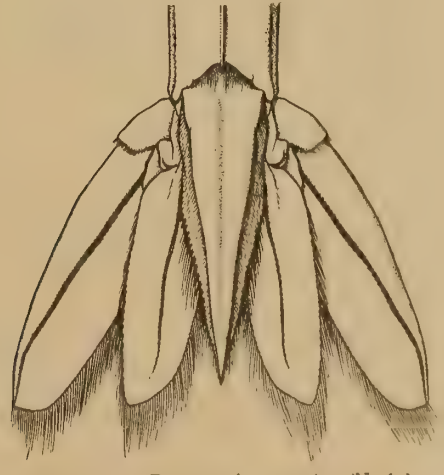
Fig. 6.

Thelycum von *Penaeopsis mogiensis* (Rathb.) ♀ juv.
10 mal vergr.

Fig. 7

Thelycum von *Penaeopsis mogiensis* (Rathb.) ♀ adult.
10 mal vergr.

Fig. 8.



Telson von *Penaeopsis cognatus* (Nob.).

Genus Parapenaeus Smith.

Alcock 1906, p. 30, de Man 1911, p. 9 und 77.

Parapenaeus fissurus (Sp. Bate).

De Man 1911, p. 79 (daselbst Literatur).
Balss 1914 (*a*). p. 10.

Es liegen viele Exemplare vor von:

Station	9	Dredge	791 *m*	Tiefe.	Sandiger Schlamm.
»	20	»	780 *m*	»	Feiner Sand.
»	38	»	512 *m*	»	Schlamm.
»	47	»	610 *m*	»	»
»	48	»	700 *m*	»	»
»	56	»	?	»	»
»	59	»	780 *m*	»	»
»	75	»	764 *m*	»	Sand.
»	79	»	740 *m*	»	Schlamm.
»	81	»	825 *m*	»	»
»	106	»	805 *m*	»	»
»	110	»	635 *m*	»	
»	117	»	638 *m*	»	
»	120	»	560 *m*	»	
»	121	»	690 *m*	»	
»	124	»	430 *m*	»	
»	128	»	457 *m*	»	
»	130	»	439 *m*	»	
»	164	»	908 *m*	»	
»	169	»	650 *m*	»	
»	170	»	690 *m*	»	
»	176	»	612 *m*	»	
»	179	»	490 *m*	»	
»	183	»	896 *m*	»	

Sie stimmen mit den japanischen Formen gut überein; auch sie haben das verlängerte Rostrum, wie ich es von diesen schilderte und haben Epipoditen nur an den zwei ersten Perciopodenpaaren.

Geographische Verbreitung: Japan (bis zur Sagamibai), Philippinen, Talili-Bai (Neu-Britannien), Malayischer Archipel, Andamanenregion. Der Fundort im »Roten Meere« ist neu.

Tiefe: Meist sublitoral (50 bis 250 *m*).

Gattung **Trachypenaeus** Alcock.

Alcock 1906, p. 43, de Man 1911, p. 87.

Trachypenaeus asper Alcock.

Alcock 1906, p. 43, Taf. IX, Fig. 28.

Es liegen mehrere ♂ und ♀ vor von: Ras Turfa (11. Jänner 1898), Ghulejfaka (20. Dezember 1897), Abayil (27. Februar 1897).

Geographische Verbreitung: Ganjam-Küste, Andamanen, Persischer Golf. Der Fundort »Rotes Meer« ist neu.

Tiefe: Litoral (bis 110 *m*).

Gattung **Penaeus** Fabr. (sensu restr.).

De Man 1911 (Siboga), p. 95.

Eine nur litorale Arten enthaltende Gattung.

Penaeus indicus (Milne Edwards).

Nobili 1906, p. 7 (daselbst Literatur).
Lenz 1910, p. 570.

1 ♂, Ghulejfaka.

Geographische Verbreitung: Madagaskar und Ostafrika, Rotes Meer, Ceylon, Indische Küsten, Malayischer Archipel, Amoy, Philippinen.

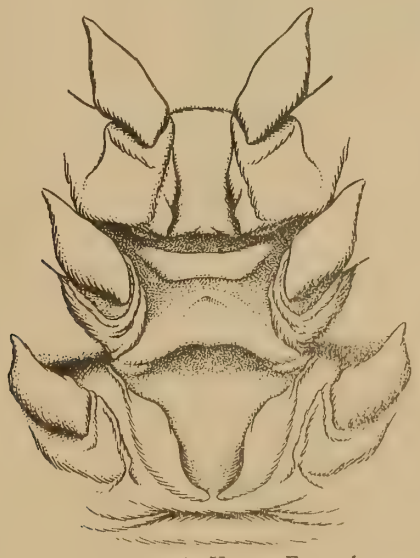
Penaeus semisulcatus de Haan.

Penaeus semisulcatus de Man 1911, p. 97 (daselbst Literatur).
Penaeus ashiaka Nobili 1906 (*a*), p. 16 (Miss. Bonnier-Pérez).
Penaeus ashiaka Kishinouye Nobili 1906 (*b*), p. 13 (Rotes Meer).
Penaeue semisulcatus Balss 1914, p. 14.

Exemplare von: Suez, Kunfuda, Insel Kamaran, Hanfela Bay, Ras Turfa, Ghulejfaka, Abayil.

Verglichen mit japanischen Exemplaren dieser Art stimmen diese Formen im Habitus völlig überein. Der Sulcus an den Seiten des Rostrums geht über den letzten Zahn hinaus und Exopoditen sind auch auf dem letzten Pereiopoden vorhanden, so daß nichts im Wege steht, diese Tiere für typische Vertreter der Art zu halten; jedoch sind die Thelyca bei beiden Formen verschieden, wie die Fig. 9 zeigt.

Fig. 9.



Thelycum von *Penaeus semisulcatus* de Haan. Exemplar aus dem Roten Meere.

Da die Formen aus dem Roten Meere, die mir vorliegen, sämtlich junge Exemplare sind, so ist diese verschiedene Ausbildung vielleicht nur auf Rechnung dieses Umstandes zu setzen, oder sollten wir eine Lokalvarietät vor uns haben?

Geographische Verbreitung: Japan (Nagasaki, Tokiobai), Formosa, Philippinen, Malayischer Archipel, Neu-Guinea, Singapore, Indische Küsten, Madagaskar.

Im Roten Meere noch bekannt von: Djedda, Aden, Perim, Djibouti.

Penaeus canaliculatus Olivi.

De Man 1911, p. 106 (daselbst Literatur).
Lenz und Strunk 1914, p. 298.

Exemplare von: Insel Harmil, Hamfela-Bai, Abayil.

Geographische Verbreitung: Fidschi-Inseln, Celebes, Mauritius, Golf von Tadjourah, bei Süd-Madagaskar.

Penaeus latisulcatus Kishin.

De Man 1911, p. 108 (daselbst Literatur).
Balss 1914 (*a*), p. 13.

Exemplare von: Suez (Fischmarkt), Sherm Habban, Insel Kameran, Ghulejfaka.
Geographische Verbreitung: Japan, Penang, Malayischer Archipel, Batjan, Rotes Meer.

Familie Sergestidae Dana.

Gattung Sicyonella Borradaile.

Aphareus Paulson 1875, p. 117.
— Stebbing 1893, p. 212.
— Nobili 1906 (*b*), p. 21.
— Milne Edwards und Bouvier 1909, p. 262.
Sicyonella Borradaile 1910, p. 259.
Aphareocaris Calman 1913, p. 219.
Sicyonella Calman 1914, p. 259.

In der systematischen Stellung dieser Gattung glaube ich, daß Calman das Richtige getroffen hat, indem er sie im Anschluß an Nobili zu den Sergestiden rechnete. Und zwar nimmt sie hier einen niederen Rang ein, indem sie in einigen Eigenschaften ihre Verwandtschaft mit den Penaeiden verrät. Immerhin ist die Zusammengehörigkeit zu den *Aristaeinae* (Gennadas), wie Milne Edwards und Bouvier wollten,

Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Fig. 10. Mandibel, Fig. 11. Erste Maxille, Fig. 12. Zweite Maxille von *Sicyonella inermis* (Paulson).

doch eine sehr weitläufige. Die Form der Mundgliedmaßen, die ich hier noch einmal abbilde, ist die typische der Sergestiden (Fig. 10 bis 15).

Sicyonella inermis (Paulson).

Aphareus inermis Nobili 1906, p. 22.
Sicyonella maldivensis Borradaile 1910, p. 259, Taf. 16, Fig. 3.
Aphareocaris elegans Calman 1913, p. 219, Taf. 16, Fig. 1 bis 16

Es liegen vor:

2 ♀, Insel Harmil, 4. Jänner 1898.

1 ♀, Station 152, Pelagisches Fischen.

Ich vereinige Calman's Art mit unserer Form, da die Unterschiede beider in die Variationsbreite einer Art fallen:

1. Die Rostralcrista hat auch bei einem meiner Exemplare 2 Zähne.

2. Das vorletzte Segment des dritten Maxillarfußes hat auch bei den Exemplaren des Roten Meeres nur 3, nicht 4 Segmente (Fig. 15).

3. Das Längenverhältnis der Schere des dritten Beinpaares ist allein zu einer Artdiagnose nicht zu benutzen.

Calman hat das selbst ebenfalls schon gefühlt (1914, p. 259).

Fig. 13. Fig. 14. Fig. 15.

Fig. 13. Erster Maxillarfuß, Fig. 14. Zweiter Maxillarfuß, Fig. 15. Dritter Maxillarfuß von *Sicyonella inermis* (Paulson).

Geographische Verbreitung: Die Form scheint eine im Indic weit verbreitete, pelagisch lebende Art zu sein. Sie wurde gefunden im Roten Meere, bei den Malediven, den Cargados Carayos-Inseln (bei den Mascaren) und in der Torresstraße.

Gattung **Sergestes** M. Edw.

Alcock 1901, p. 48.

Enthält die Formen des Hochseeplanctons.

Sergestes rubroguttatus Wood-Mason.

Alcock 1901, p. 51.

Illustrations . . Investigator, Taf. 41, Fig. 5.

Lo Bianco 1903, p. 180, Taf. 7, Fig. 14.

Pesta 1913 *a*, p. 66.

— 1913 *b*, p. 405.

Mehrere zertrümmerte Exemplare gehören wohl hierher; sie stammen von:

Station 137 . . . . . Pelagisches Fischen
» 155 . . . . . » »

Geographische Verbreitung: Andamanensee, Bai von Bengalen, Arabisches Meer; Mittelmeer (bei Capri und Adria).

Tiefe: Bis zu 3600 *m* (?). (Alcock.)

Sergestes hamifer Alc. u. Anderson.

Alcock 1901, p. 53.

Illustrations . . Investigator, Taf. IX, Fig. 3.

1 ♂, 1 ♀, Station 172.

Von dieser sehr charakteristischen und leicht zu erkennenden Art war bisher nur ein Exemplar bekannt. Ich gebe noch die Abbildung des kompliziert gebauten Petasmas.

Fig. 16.

Petasma von *Sergestes hamifer* Alc. u. Anders. 50 mal vergr.

Geographische Verbreitung: Laccadiven, 0 bis 2500 *m* Tiefe.

Gattung **Acetes** Milne Edwards.

Balss 1914, p. 18.

Acetes erythreus Nobili.

Nobili 1906 *b*, p. 23, Taf. I, Fig. 5.

1 Exemplar, Massauah.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer; nach Nobili soll die Art gemein sein.

Abteilung Eucyphidea Ortmann.

Ordnung PASIPHAEOIDEA BORRADAILE.

Familie Pasiphaeideae Bate.

Gattung **Leptochela** Stimpson.

Balss 1914, p. 19.

Leptochela robusta Stimpson.

Stimpson 1860, p. 43.
Sp. Bate 1888, p. 862, Taf. 139, Fig. 3 u. 4.
De Man 1902, p. 902.
Rathbun 1906, p. 929.
? *Leptochela aculeocaudata* Paulson Nobili 1906 *b*, p. 28.

2 Exemplare juv. (von 15 *mm* Länge), Station 73, pelagisches Fischen.

Unsere Exemplare stimmen in den charakteristischen Eigenschaften mit der Beschreibung überein; das Ischium der vierten Pereiopoden trägt einen großen Zahn, das fünfte Pleonalsegment hat keine Carina, das sechste trägt einen Tuberkel, das Telson hat auf der Oberfläche 3 Paare von Dornen und am Ende 4 Paare kleiner Stacheln, der Beschreibung de Man's entsprechend. Als Altersunterschiede deute ich es, daß bei unseren Exemplaren am Ischium und Merus der ersten beiden Pereiopoden noch keine Dornen vorhanden sind.

Paulson's *L. aculeocaudata* wurde nach einem sehr kleinen Exemplare aufgestellt. Ich glaube kaum, daß im Roten Meere zwei Arten dieser Gattung vorkommen, zumal da sonst die einzelnen Arten eine weite Verbreitung haben und halte Paulson's Art, die sich nur durch geringe Unterschiede auszeichnet, also einstweilen für identisch mit unserer.

Geographische Verbreitung: China-See, Liu-Kiu-Inseln, Ternate, Hawai, Bass-Straße.

Tiefe: Litoral (bis 70 *m*).

Gattung **Pasiphaea** Savigny.

Pasiphaea sivado (Risso).

Balss 1914 *a*, p. 20 (daselbst Literatur).

Exemplare von:

Station	22	Pelagisches Fischen.
»	29	» »
»	46	» »
»	58	Dredge, 910 *m* Bodentiefe, Sand.
»	137	Pelagisches Fischen.
»	164	Dredge, 908 *m* Bodentiefe.
»	169	» 650 »
»	178	» 720 »

Alle Exemplare zeichnen sich durch eine einheitliche Größe von etwa 35 *mm* Länge (Rostrum bis Telson) aus, Exemplare aus dem Mittelmeere und Japan sind größer (etwa 45—50 *mm*). Vielleicht erreicht unsere Art im Roten Meere keine größere Länge?

Geographische Verbreitung: Für das rote Meer ist der Fundort neu; aus dem Bereiche des Indopacific war unsere Form aber schon bekannt von der Bay von Bengalen und Andamanen See (365 bis 640 *m* Tiefe) und aus Japan; länger bekannt ist sie aus dem Mittelmeer (Golf von Neapel, Nizza, Genua, Corsica, Adria, bis 1000 *m* Tiefe) und dem Atlantic (Westküste Norwegens, Christianiafjord, Westküste Schottlands, Irländische Küsten, Golf von Biscaya).

Ordnung PANDALOIDA BORRADAILE.

Familie Pandalidae Bate.

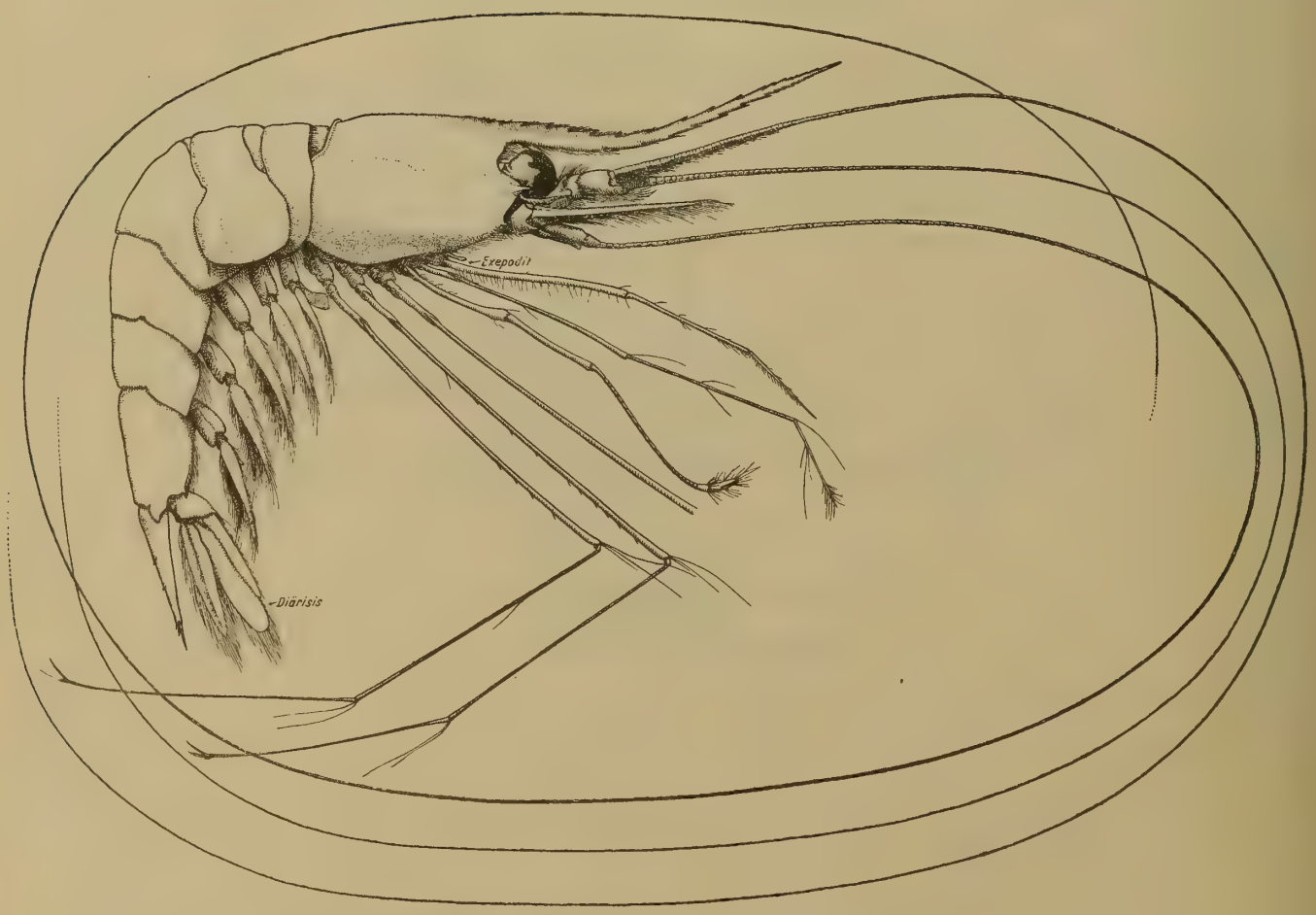
Gattung **Pandalus** Leach.

Untergattung Parapandalus Borradaile.

Parapandalus Adensameri Balss.

Balss, 1914, p. 134.

Fig. 17.



Parapandalus Adensameri Balss, von der Seite. 2mal vergr.

Es liegen 10 zum Teil defekte Exemplare vor von:

Station	44	902 *m*	Tiefe
»	58	910	»
»	106	805	»
»	109	890	»
»	138	1308	»
»	182	1090	»

Der Cephalothorax ist seitlich zusammengedrückt, fein punktiert und entbehrt — abgesehen vom Antennal- und Branchiostegaldorne der Stacheln. Das Rostrum setzt sich anfangs gradlinig in der Richtung des Cephalothorax fort, biegt aber dann in der Höhe des letzten Gliedes des Stieles der ersten Antenne nach aufwärts um; es ist ebenfalls seitlich zusammengedrückt. Auf der Oberseite trägt es:

A. Auf dem horizontalen Teile 8 bis 10 Zähne, die von hinten nach vorne zu stärker werden und von denen die Hälfte noch auf dem Carapax steht; vor jedem dieser Zähne steht eine Reihe kleiner werdender Haare.

B. Auf dem aufsteigenden Aste 12 bis 19 mehr stachelförmige Zähne, die nach der Spitze zu kleiner werden.

Auf der Unterseite trägt das Rostrum nur in seinem aufsteigenden Teile 13 bis 17 Zähne, während der horizontale Teil frei ist.

Das erste Glied der inneren Antennen trägt einen flachen, breiten, zugespitzten Styloceriten, dessen Innenrand mit einer Reihe gefiederter Borsten besetzt ist. Die Gesamtlänge der Antenne ist eine außerordentlich hohe und beträgt bis zu 160 *mm*.

Die Pereiopoden sind schlank. Das erste Paar ist etwas länger als die äußeren Maxillarfüße; eine kleine Endschere, wie sie bei vielen Arten der Gattung vorhanden ist, fehlt vollkommen.

Das zweite Paar, das vollkommen symmetrisch gebaut ist, ist kürzer als das vorhergehende, hat einen Carpus von 22 bis 25 Gliedern und endigt in einer kleinen Schere. Die übrigen 3 Pereiopoden sind außerordentlich schlank und dünn; ihre Länge ist fast gleich der doppelten Länge des Carapax + Rostrum; sie sind an der ventralen Seite des Merus mit Dornen besetzt.

Das Abdomen ist glatt und seitlich zusammengedrückt; der Hinterrand der beiden ersten Segmente ist in der Mittellinie schwach eingebuchtet, der des dritten Segmentes nach hinten ausgeschweift, der der 3 letzten Segmente ist gerade. Das Telson ist schmal und lang und trägt dorsal 3 kleine Dornenpaare.

Die Pleopoden sind von mäßiger Länge. Die Eigröße beträgt 0·41 × 0·62 *mm*.

Parapandalus pristis (Risso).

Pandalus pristis Risso: Heller 1863, p. 246.
— — Risso: Ortmann 1890, p. 491.

Exemplare von:

Station	9	Dredge	791 *m*	Tiefe.	Sandiger Schlamm.
»	20	»	780 *m*	»	Feiner Sand.
»	26	»	725 *m*	»	Sandiger Schlamm.
»	27	»	747 *m*	»	» »
»	35	»	600 *m*	»	» »
»	38	»	512 *m*	»	Schlamm.
»	44	»	902 *m*	»	Sandiger Schlamm.
»	47	»	610 *m*	»	» »
»	48	»	700 *m*	»	» »
»	58	»	910 *m*	»	» »
»	59	»	780 *m*	»	» »
»	61	»	828 *m*	»	Sand.
»	75	»	764 *m*	»	
»	79	»	740 *m*	»	
»	81	»	825 *m*	»	Sandiger Schlamm.
»	106	»	805 *m*	»	
»	109	»	890 *m*		
»	117	»	638 *m*		

Station 110	Dredge	. . . . .	635 *m* Tiefe.
» 107	»	. . . . .	748 *m* »
» 114	»	. . . . .	535 *m* »
» 120	»	. . . . .	560 *m* »
» 121	»	. . . . .	690 *m* »
» 127	»	. . . . .	341 *m* »
» 139	»	. . . . .	583 *m* »
» 156	»	. . . . .	712 *m* »
» 164	»	. . . . .	908 *m* »
» 168	»	. . . . .	640 *m* »
» 169	»	. . . . .	650 *m* »
» 173	»	. . . . .	868 *m* »
» 178	»	. . . . .	720 *m* »
» 179	»	. . . . .	490 *m* »
» 185	»	. . . . .	858 *m* »
» 184	»	. . . . .	876 *m* »
» 183	»	. . . . .	896 *m* »

Bemerkungen: Die Art, welche bisher unter dem Gattungsnamen *Pandalus* bekannter war, muß in die von Borradaile neu aufgestellte Gattung *Parapandalus* versetzt werden, da sie einen Exopoditen auf dem dritten Maxillarfuße hat und Epipoditen an den Pereiopoden fehlen.

Geographische Verbreitung: Diese Form war bisher nur vom Mittelmeer bekannt. Im übrigen Indopacific vikariiert für sie der ganz nahe verwandte *Parapandalus spinipes* (Bate), der schon bei Kap Comorin vorkommt. Er unterscheidet sich von *Parapandalus pristis* (Rissa) durch kürzere und dickere Perciopoden und kürzeres 6. Abdominalsegment.

Tiefe: Leider ist über das Tiefevorkommen der Art im Mittelmeere nichts genaueres bekannt. Bei Neapel findet sie sich in geringen Tiefen (0 bis 200 *m*); ihr Vorkommen im Roten Meere in größeren Tiefen hängt wohl mit den Temperaturverhältnissen dieses Meerbusens zusammen.

Gattung **Dorodotes** Sp. Bate.

Dorodotes levicarina Bate.

Bate 1888, p. 680, Taf. 112, Fig. 5.
Henderson 1893, p. 436.

2 Exemplare von Station 143, 28. Oktober 1897, früh, Dredge, 212 *m* Bodentiefe, 39° 55' östl. Länge, 17° 7' nördl. Breite.

Beide Tiere unterscheiden sich durch Variationen in der Zahl der Zähne am Rostrum von den typischen Exemplaren; bei dem einen beträgt sie 13/4, bei dem anderen 9/2.

Geographische Verbreitung: Arafura-See, 50 *m* Tiefe (Bate), Golf von Martaban.

Ordnung PALAEMONOIDA BORRADAILE.

Familie Alphaeidae Bate.

Gattung **Athanas** Leach.

De Man 1911, p. 144.

Athanas dimorphus Ortmann.

Athanas dimorphus Ortmann 1894, p. 12, Taf. 1, Fig. 1.
— *dispar* Coutière 1897, p. 238.
— *leptocheles* Coutière 1896, p. 381.
— *solenomerus* Coutière 1896, p. 380.

Exemplare von: St. Johns-Insel, Suez (Bannwarth leg.), Insel Shadwan.
Geographische Verbreitung: Dar-es-Salaam, Djibouti, Rotes Meer.

Athanas aretiformis Coutière.

Coutière 1905 (Laccadivenfauna), p. 860, Fig. 132.

Exemplare von: Ras Abu Somer.
Geographische Verbreitung: Malediven und Laccadiven.

Gattung **Arete** Stimpson.

De Man 1911, p. 162.

Arete indicus Coutière.

Coutière 1905 (Laccadivenfauna), p. 863, Fig. 134, 135.
Nobili 1906 *a*, p. 24.

Exemplare von: Praveya, Ras Abu Somer, Djedda.
Geographische Verbreitung: Hulue Male Atoll, Insel Arzana, Djibouti, Rotes Meer.

Gattung **Synalpheus** Sp. Bate.

Synalpheus charon Heller.

De Man 1911 (Siboga), p. 245 (daselbst Literatur).
Coutière 1909, p. 90.

Exemplare von: Tor, Ras Abu Somer, Djedda.
Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Malediven und Laccadiven, Hawai, Kabaena-Insel.

Synalpheus pachymeris Coutière.

Synalpheus biunguiculatus var. *pachymeris* Coutière 1905, p. 873, Taf. 71, Fig. 9.

Exemplare von: Dahab, Ras Abu Somer.
Geographische Verbreitung: Djibouti, Nilander Atoll.

Synalpheus triunguiculatus Nobili.

Nobili 1906 *a*, p. 25.
Nobili 1906 *b*, p. 31.

Exemplare von: Nawibi, Dahab, Insel Senafir, Ras Abu Somer, Sherm Sheik (Afrika), Koseir, Jambo, Mersa Halaib, Djedda, Raveiya, Kunfuda, Insel Sarso, Massauah, Insel Kamaran, Hamfela.
Geographische Verbreitung: Rotes Meer und bei der Insel Arzana.

Synalpheus paraneomeris Coutière.

Coutière 1905, p. 872, Taf. 71, Fig. 7.
Coutière 1909, p. 90.

2 Exemplare ohne genaueren Fundort.
Geographische Verbreitung: Minikoi, Mascate, Mahé, Djibouti, Hawai.

Gattung **Alpheus** Fabr.

De Man 1911, p. 299.

I. MEGACHELES-Gruppe.

Alpheus collumianus Stimpson.

Balss 1914 *a*, p. 39 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Insel Senafir, Ras Abu Somer, Koseir, St. Johns Insel.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Malediven, Laccadiven, Malayischer Archipel, Torresstraße, Funafuti, Neu-Kaledonien, Südl. Japan.

II. MACROCHIRUS Gruppe.

Alpheus gracilis Heller.

De Man 1911, p. 337 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Insel Senafir, Sherm Sheikh (Afrika), Jambo, Djedda, Raveiya.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Mahé, Lucipara-Inseln.

Alpheus splendidus Coutière.

Coutière 1897, p. 236.

Exemplare von: Suez, Sherm Sheikh (Halbinsel Sinai), Ras Abu Somer, Sherm Sheikh (Afrika), Dädalus-Riff, Lidth, Kunfuda, Massauah.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer.

Alpheus ventrosus M. E.

De Man 1911, p. 339 (daselbst Literatur).
Pearson 1911, p. 176, Taf. 5, Fig. 2.

Exemplare von: Station I, Nawibi, Dahab, Tor, Sherm Skeikh (Halbinsel Sinai), Insel Senafir, Ras Abu Somer, Koseir, Habban, Dädalus Riff, Sherm Sheikh (Afrika), Berenice, St. Johns-Insel, Jambo, Mersa Halaib, Djedda, Raveiya, Massauah, Insel Kamaron, Hamfela, Jebel Zukur, Insel Perim.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Indischer Ozean, Zanzibar, Malayischer Archipel bis Tahiti, den Hawaiischen Inseln und dem Golf von Kalifornien.

III. CRINITUS-Gruppe.

Alpheus microstylus (Bate).

De Man 1911, p. 344 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Nawibi, Sherm Sheikh (Afrika), Dädalus-Riff, Raveiya.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Mascat (Golf von Oran), Pulo Edam, Laccadiven, Albany-Insel bei Kap York.

Alpheus crinitus Dana.

Bate 1888, p. 548, Taf. 98, Fig. 2.
Lanchester 1901, p. 564.
Zehntner 1894, p. 206.
De Man 1911, p. 377 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Insel Senafir, Dahab, Dädalus-Riff, St. Johns-Insel, Djedda, Insel Sarso.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Amboina, Philippinen, Balabac-Straße, Samoa, Südl. Japan.

Alpheus bucephalus Coutière.

Coutière 1905 (Maledivenfauna), p. 890.
Nobili 1906 *b*, p. 32.
Pearson 1911, p. 179.

Exemplare von: Ras Abu Somer, Dädalus-Riff, Sherm Sheikh (Afrika), Jambo, Djedda, Raveiya.
Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Ceylon.

Alpheus insignis Heller.

De Man 1911, p. 377 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Suez, Insel Senafir, Ras Abu Somer, Habban, Dädalus-Riff, Sherm Skeikh (Afrika), Jambo, St. Johns-Insel, Raveiya, Akik Seghir, Massauah.
Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Mauritius, Mahé, Malediven und Laccadiven, Ternate, Amboina, Neu-Guinea, Samoa.

Alpheus paracrinitus Miers.

Miers 1881, p. 365, Taf. 16, Fig. 6.
Coutière 1905, p. 901.

1 Exemplar von: Ras Abu Somer.
Geographische Verbreitung: Goree (Senegambien) Djibouti (Coutière).

IV. BREVIROSTRIS-Gruppe.

Alpheus djiboutensis de Man.

De Man 1909, p. 160, Taf. 8, Fig. 17 bis 24.

Exemplare von: Insel Shadwan, Dädalus-Riff, Insel Perim.
Geographische Verbreitung: Rotes Meer.

Alpheus macrosceles Alcock und Anderson.

Coutière 1898, p. 31.
Alcock 1901, p. 140.
Illustrations Investigator, Taf. 9, Fig. 5.
De Man 1911, p. 403.

1 Exemplar von: Station 88, 58 *m* Tiefe.

Geographische Verbreitung: Bai von Bengalen 350 bis 500 *m* Tiefe, Andamanen See 400 *m* Tiefe, Bali-See 330 *m* Tiefe. Diese Form ist eine der wenigen Alphaeiden, die in die Tiefsee geht.

V. EDWARDSII-Gruppe.

Alpheus leviusculus Dana.

De Man 1911, p. 411.

1 Exemplar von: Suez, Bannwarth leg.

Geographische Verbreitung: Wakes-Insel (Nord-Pacific), Kur-Insel, Malayischer Archipel. Für das Rote Meer neu.

Alpheus Audouini Coutière.

Coutière 1905, p. 911, Taf. 87, Fig. 52.
Nobili 1906 *a*, p. 29 1906, p. 33.

Exemplare von: Suez, Nawibi, Tor, Insel Senafir, Ras Abu Somer, Dädalus Riff, Sherm Sheikh (Afrika), Djedda, Raveiya, Kunfuda, Akik Seghir, Insel Sarso, Massauah, Hanfela.

Geographische Verbreitung: Vom Roten Meer bis Hawai und Neu-Seeland.

Alpheus parvirostris Dana.

De Man 1911, p. 432 (daselbst Literatur).
Balss 1914, p. 38.

Exemplare von: Dädalus-Riff, Sherm Sheikh (Afrika), Raveiya, Insel Sarso.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Malediven und Laccadiven, Batavia, Balabacstraße, Funafuti, Samoa, Neu-Kaledonien, Südl. Japan.

Alpheus pacificus Dana.

De Man 1911, p. 427 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Insel Shadwan.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Madagaskar, Malediven und Laccadiven, Fidschiinseln, Malayischer Archipel, Australien, Campbell-Inseln, Sandwich-Inseln.

Familie **Hippolytidae** Ortmann.

Revision: St. Kemp. 1914

Gattung **Saron** Thallwitz.

Kemp 1914, p. 122.

Saron marmoratus (Olivier).

Saron marmoratus Kemp 1914, p. 84, daselbst Literatur.
Spirontocaris gibberosa Balss 1914, p. 46.

Exemplare von: Suez, Nawibi, Koseir, Habban, Sherm Sheikh (Halbinsel Sinai), Berenice, St. Johns-Insel, Mersa Halaib, Djedda, Raveiya, Lidth, Kunfuda, Massauah, Insel Kamaran, Hanfela, Ras el Millan (Sinaiküste) Hartmeyer leg.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Arabische Küste, Zanzibar, Mozambique, Mauritius, Ceylon, Indische Küste, Malayischer Archipel, Japan, Hawai, Australien, Samoa.

Gattung **Hippolyte** Leach.

= *Virbius* Stimpson, vgl. Kemp 1914, p. 125.

Hippolyte (Virbius) orientalis Heller.

Kemp 1914, p. 125 (daselbst Literatur).
Lenz u. Strunk 1914, p. 319.

Exemplare von Suez, Bannwarth leg.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer und Indischer Ozean.

Gattung **Tor** Kingsley.

Kemp 1914, p. 93 (daselbst Literatur).

Tor paschalis (Heller) = *Tor floridanus* Kingsley.

Vgl. Kemp 1914, p. 94, Taf. 1, Fig. 6 bis 10.

Exemplare von: Ras Abu Somer, Jambo, Raveiya, Lidth, Tor (Hartmeyer leg.).

Geographische Verbreitung: Amboina, Indische Küste, Rotes Meer, Zanzibar, Westindien, Bermudas, Florida und Yucatan.

Gattung **Lysmata** Risso.

Kemp 1914, p. 127.

Lysmata trisetacea Heller.

Synonym: *Lysmata pusilla* Heller.

Kemp 1914, p. 125 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Ras Abu Somer und Djedda.

Die vorwiegende Bezahnung des Rostrums ist 4/2, doch ist auch die Zahl 5/2 öfter vertreten, wodurch sich die Form der *Lysmata chiltoni* Kemp nähert, mit der sie vielleicht identisch ist. Die Mundgliedmaßen stimmen im Bau mit denen von *Lysmata seticaudata* Risso überein.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer.

Gattung **Hippolysmata** Stimpson.

Kemp 1914, p. 128.

Hippolysmata multiscissa Nobili.

Nobili 1906 *b*, p. 47, Taf. 2, Fig. 5.

Exemplare von Nawibi und Djedda.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer.

Familie **Pontoniidae** Bate.

Revision Borradaile 1903.
Sollaud 1910.

Gattung **Periclimenes** Costa.

Periclimenes Petitthouarsii (And.).

Borradaile 1898, p. 381.

Nobili 1906 *b*, p. 49.

Lenz 1912, p. 2.

Exemplare von: Tor, Sherm Sheikh (Halbinsel Sinai), Sherm Sheikh (Afrika), Berenice, Mersa Halaib, Djedda, Raveiya, Akik Seghir, Massauah, Insel Kamaran.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Ostindien, Tahiti. In Varietäten ist die Art auch von Madagaskar und Samoa bekannt.

Periclimenes ensifrons (Dana).

Nobili 1906*b*, p. 49 (daselbst Literatur).

Exemplare von Dahab.

Geographische Verbreitung: Dar-es-Salaam, Zanzibar, Trincomali, Balabac-Straße, Pulo Edam, Beagle-Bai, Ternate, Rotes Meer.

Periclimenes elegans (Paulson).

Anchistia elegans Nobili 1906 *b*, p. 52.

1 Exemplar von St. Johns-Insel.
Der Dorn am Merus des zweiten Scherenfußes ist vorhanden, dagegen fehlen diejenigen des Carpus.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer.

Gattung **Coralliocaris** Stimpson.

Coralliocaris superba Dana.

Borradaile 1898, p. 385.
Balss 1914*a*, p. 53.

Exemplare von: Insel Senafir, Ras Abu Somer, Koseir-Riff, Habban, Sherm Sheikh (Afrika), Jambo, Mersa Halaib, Lidth, Insel Zebejir.

Geographische Verbreitung: Tongatabu, Christmas-Insel, Palo Edam, Noordwachter, Kagoshima, Tahiti, Rotes Meer.

Coralliocaris graminea Dana.

Ortmann 1894, p. 16.
Borradaile 1898, p. 385.
De Man 1902, p. 840.
Calman 1909, p. 706.

Exemplare von: Suez, Tor (Hartmeyer leg.), Insel Senafir, Koseir-Riff, Habban, St. Johns-Insel, Jambo, Raveiya, Lidth, Massauah.
Diese Art ist für das Rote Meer neu.

Geographische Verbreitung: Riffe von Zanzibar, Dar-es-Salaam, Seychellen, Pulo Edam, Hongkong, Fidschi-Inseln, Christmas-Insel, Okinawa (Liu-Kiu-Inseln, Sammlung München).

Coralliocaris lucina Nobili.

Nobili 1906 *b*, p. 57.

Viele Exemplare von: Nawibi, Sherm Sheikh (Halbinsel Sinai), Insel Senafir, Ras Abu Somer, Koseir-Riff, Habban, St. Johns-Insel, Jambo, Mersa Halaib, Djedda, Raveiya, Massauah, Hamfela.

Geographische Verbreitung: Die Art ist, soweit bisher bekannt, eine Lokalform des Roten Meeres.

Gattung **Harpilius** Dana.

Harpilius Beaupresii Audouin.

Borradaile 1898, p. 380.
Nobili 1906 *b*, p. 63.

Exemplare von: Berenice, Ras Abu Somer, Dädalus-Riff, Sherm Sheik (Afrika), Berenice, St. Johns-Insel, Mersa Halaib, Djedda, Raveiya, Kunfuda, Akik Seghir, Insel Kamaran.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Pulo Edam.

Harpilius consobrinus de Man.

De Man 1902, p. 836, Taf. 26, Fig. 54.

Exemplare von: Dahab, Tor, Ras Abu Somer, Jambo.

Geographische Verbreitung: Ternate, Bai von Batavia.

Harpilius Gerlachei Nobili.

Nobili 1906 *a*, p. 45, Taf. 4, Fig. 10.

Exemplare von: Nawibi, Dahab, Tor, Ras Abu Somer, Koseir, Raveiya.

Geographische Verbreitung: Die Art ist bisher nur aus dem persischen Golfe von der Insel Arzana her bekannt.

Harpilius depressus Stimpson.

Stimpson 1860, p. 38.
Rathbun 1906, p. 920, Taf. 24, Fig. 12.

Exemplare von: Nawibi, Dahab, Sherm Sheikh (Halbinsel Sinai), Insel Senafir, Ras Abu Somer, Sherm Sheikh (Afrika), St. Johns-Insel, Jambo.

Das Rostrum hat eine Bewehrung von oben 7, unten 4 Zähnen; der letzte vor der Spitze stehende Zahn ist sowohl oben wie unten ganz rudimentär. Die Spitze des Rostrums überragt das Ende des Stieles der ersten Antenne, erreicht aber die Spitze der Antennenschuppe nicht. Am Carapax sind Antennal und Hepaticalstachel gut ausgebildet, dagegen fehlt ein Supraorbitalstachel. Die Augen ragen außer mit der Cornea auch mit einem Teil ihres Stieles über den Seitenrand des Carapax hinaus.

Am Telson wird die mittlere Schwanzplatte von den beiden Seitenplatten überragt.

Die Füße des ersten Paares gehen, wenn ausgestreckt, mit ihrem Propodus über die Antennenschuppe hinaus.

An den Füßen des zweiten Paares ist die Bewehrung ähnlich, wie sie Stimpson beschreibt. Das Ischium trägt am distalen Gelenke einen nach innen gerichteten Zahn, beim Merus sitzen am distalen Ende *a)* außen ein spitzer, *b)* innen ein stumpfer, gerundeter (oben) und ein spitzer (unten) Zahn. Der Carpus hat die Gestalt eines Kelches, der nach außen innen einen spitzen Zahn abgibt. Am Propodus ist die Palma doppelt so lang wie die Finger. Am Gelenke mit dem beweglichen Finger (oben) ist der Propodus scharf abgeschnitten. Die Finder selbst tragen 2 breite Zähne und am Ende des festen Fingers ist eine ovale, nach innen vorspringende Erweiterung, der eine Aushöhlung im beweglichen entspricht.

An den Pereiopoden fällt die dorsale Verlängerung des Carpus auf, die auf den Propodus übergreift.

Geographische Verbreitung: Die Art ist bisher nur aus Hawai bekannt.

Gattung **Paratypton** nov. gen.

H. Balss, Zool. Anzeiger, Bd. 44, p. 83, 1914.

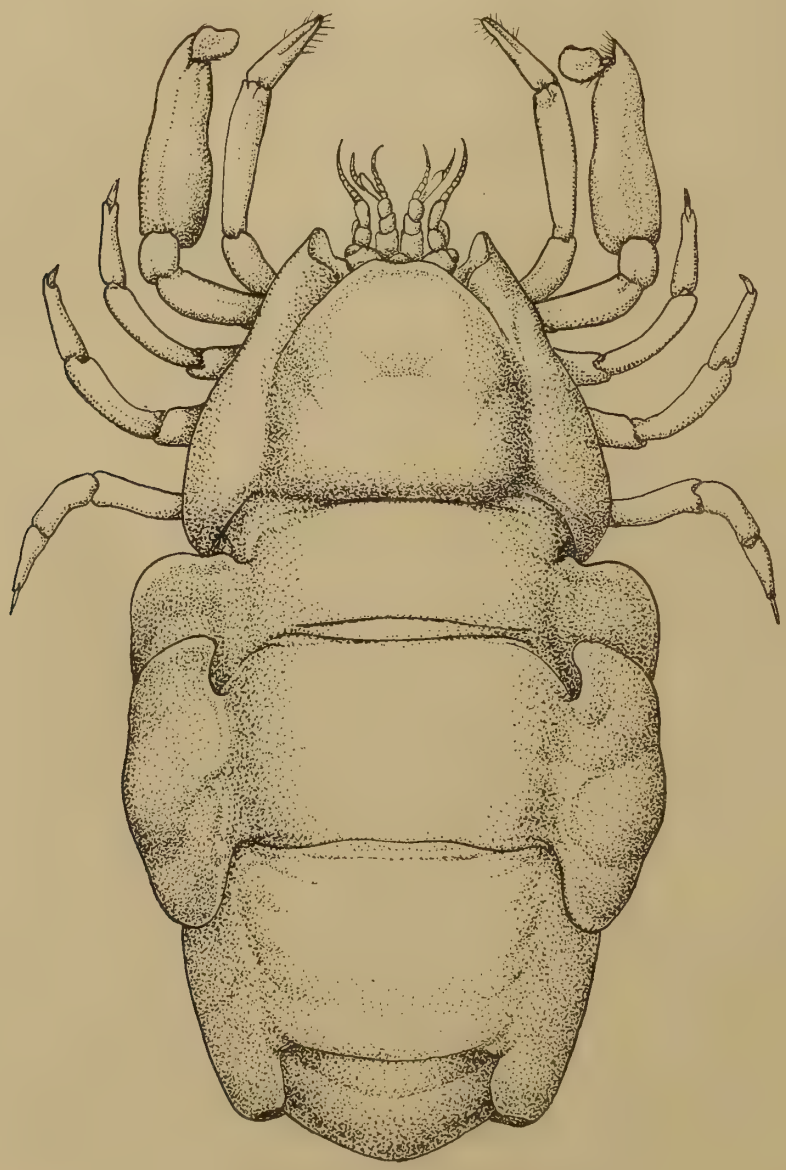
(Fig. 18 bis 25.)

Der Cephalothorax ist ähnlich wie bei Typton seitlich stark komprimiert und nach vorne zu verschmälert; ein zugespitztes Rostrum fehlt, vielmehr ist das Frontalende breit abgestutzt. Nach der Seite folgen dann die Orbitalausschnitte, worauf der Vorderrand ohne jede Ausbildung von Dornen in den Seitenrand übergeht. Die ganze Oberfläche des Carapax ist glatt und unbehaart. Die Augenstiele sind

kurz und dick, das Pigment erscheint etwas reduziert und zwischen beiden Stielen findet sich ein kleiner Vorsprung, der etwas über den Stirnrand hervorragt.

Die beiden Antennenpaare sind nur kurz; an den ersten, inneren ist das erste Glied ungefähr so lange wie die beiden folgenden zusammen. Die Endgeißeln sind ganz kurz, die äußere basal stark ver-

Fig. 18.



Paratypton Siebenrocki n. g. n. sp. von oben gesehen. 5 mal vergr.

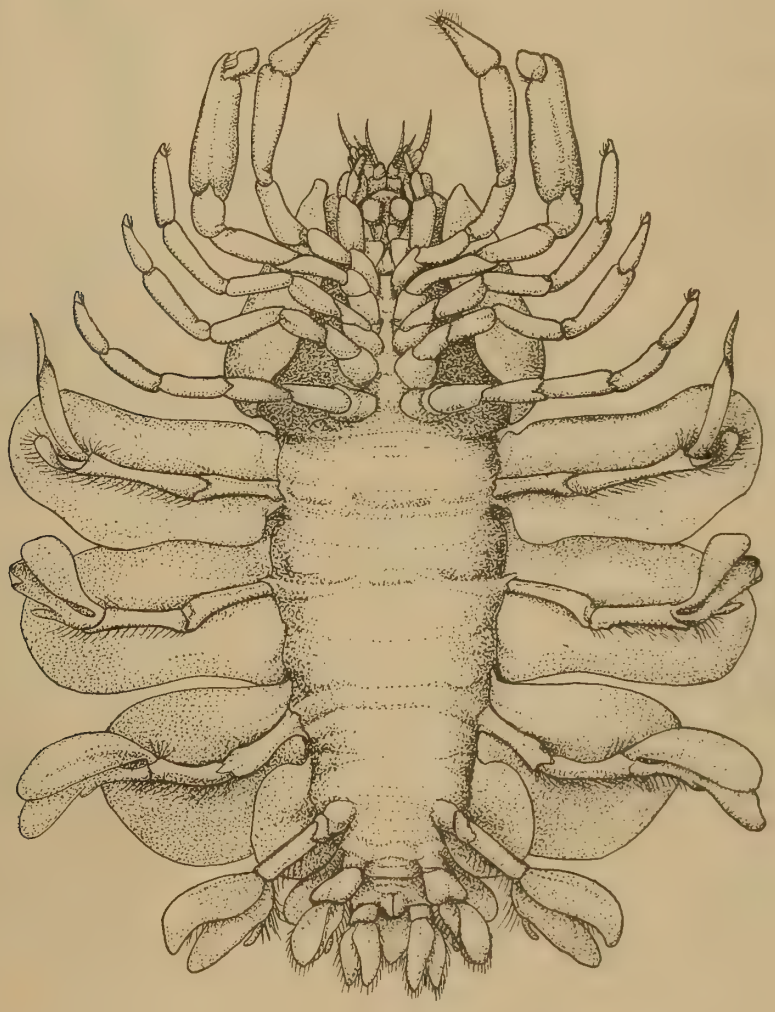
dickt, mit dünnerem Endfaden. Die zweiten Antennen sind kaum länger als die inneren, sie besitzen eine kleine Schuppe an ihrem zweiten Gliede.

Die Mandibel trägt keinen Tasteranhang; der Incisorfortsatz ist fein gezähnt, der Molarfortsatz ganz rudimentär, indem er nicht breit abgestutzt ist, sondern von dreieckiger Gestalt, spitz zuläuft und am Ende fein behaart ist. Bei den ersten Maxillen sind die beiden Lappen in die Länge gestreckt und ein Stück miteinander verwachsen, der vordere ist mit ganz feinen Dornen bewehrt, der Taster kurz und breit. An der zweiten Maxille fällt der Mangel von Stacheln an den Laden auf; ferner ist die Verlängerung des letzten Gliedes der Lade charakteristisch. Der erste Maxillarfuß besitzt einen gut entwickelten, breiten Exopoditen, während an den zweiten Maxillarfüßen ein Exopodit völlig fehlt. Bei den dritten Maxillar-

füßen ist das zweite Glied eine stark verbreiterte Platte, die beiden letzten Glieder sind nur klein. Ein Exopodit fehlt auch hier völlig. (Fig. 20 bis 25.)

Über die Form der Thoraxbeine vergleiche man die Artdiagnose.

Fig. 19.



Paralyplon Siebenrocki n. g. n. sp. von unten gesehen. 5 mal vergr.

Am Abdomen fällt beim ♀ die starke Ausbildung der Epimeren der 4 ersten Segmente auf, welche seitlich tief herunter greifen und die Füße umhüllen, so daß ein völlig geschlossener Raum zur Aufbewahrung der Eier entsteht. Beim fünften Fußpaare ist das zweite Stielglied verbreitert. Das Telson ist nach der Bauchseite zu umgeschlagen, eine Appendix interna ist beim ♀ am zweiten, dritten und vierten Fußpaare vorhanden, während das ♂ am zweiten Paare zwei, am dritten, vierten und fünften je eine Appendix besitzt.

Die Kiemen sind 5 von hinten nach vorne gerichtete Pleurobranchien. Epi- und Exopoditen fehlen völlig.

Das ♂ unterscheidet sich vom ♀ durch seine geringere Größe und durch die weniger verlängerten Epimeren.

Die Stellung dieser interessanten Gattung innerhalb der Pontoniiden ist nicht genau zu fixieren, indem sie sowohl Eigentümlichkeiten von Pontonia (Verbreiterung des dritten Maxillarfußes) wie von Typton (rudimentäre Antennenschuppe) besitzt. Ganz aberrant sind die Mundgliedmaßen gebaut, die

stark reduziert sind. Die Gattung stellt eine an das Leben an Korallriffen angepaßte, halbparasitäre Form dar.

Fig. 20. Fig. 21. Fig. 22.

Fig. 20. Mandibel, Fig. 21. Erste Maxille, Fig. 22. Zweite Maxille von *Paratypton Siebenrocki* n. g. n. sp.

Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25.

Fig. 23. Erster Maxillarfuß, Fig. 24. Zweiter Maxillarfuß, Fig. 25. Dritter Maxillarfuß von *Paratypton Siebenrocki* n. g. n. sp.

Paratypton Siebenrocki nov. spec.

Ich benenne diese Art zu Ehren des verdienten Teilnehmers an der Polaexpedition, Herrn Kustos Prof. Siebenrock in Wien.

Es liegen vor: 1 ♂, 2 ♀ Senafir, 1 ♂, 1 ♀ Koseir, 1 ♂, 1 ♀ Sherm Sheikh (Afrika), 2 ♀ Jaluit, Samoa, Krämer leg.

Mit den Charakteren der Gattung; als Artmerkmale beschreibe ich die Gestalt der Thoraxbeine. Die Vorderfüße sind von der gewöhnlichen Pontoniidenform, während das zweite Paar, das symmetrisch entwickelt ist, den Habitus einer Alpheidenschere besitzt; es ist nämlich der Dactylus zu einem Hammer

umgebildet, der auf einen behaarten Fortsatz des Propodus schlägt. Die folgenden Fußpaare sind kurz und dünn, die Dactylen ganz klein und reduziert, ohne akzessorische Fortsätze.

Maße	♂	♀
Länge des Carapax	5 *mm*	6 *mm*.
» » Abdomens	9 *mm*	13 *mm*.
Höhe des Carapax	6 *mm*	8 *mm*.

Eigröße: 0·72 × 0·54 *mm*.

Gattung **Palaemonella** Dana.

Palaemonella tenuipes Dana.

Nobili 1906 *b*, p. 71 (daselbst Literatur).
Ratbun 1906, p. 225.

Exemplare von: Dahab, Ras Abu Somer, Berenice, Insel Sarso.

Die Exemplare zeigen sämtlich die von Nobili l. c. erwähnten Abweichungen von der Originalbeschreibung. Von anderen Fundorten liegen mir leider keine Tiere zum Vergleiche vor.

Geographische Verbreitung: Liu-Kiu-Inseln, Zulu-See, Hawai, Amboina, Rotes Meer.

Gattung **Conchodytes** Peters.

Conchodytes meleagrinae Peters.

Nobili 1906 *b*, p. 66, Taf. III, Fig. 5.

Hasani, Jänner 1896 (darunter 2 trächtige ♀) aus der Perlmuschel, Ras Abu Somer, 15. Februar 1896 (darunter 2 trächtige ♀) aus der Perlmuschel, Tor, 10. März 1896 (1 ♂, 1 ♀ mit Eiern) aus einer Pinna.

Es ist mir aufgefallen, daß auch bei dieser Art öfters 1 ♂ und 1 ♀ zusammen aus einer Muschel zu stammen scheinen, daß also hier ein ähnliches Eheleben zu herrschen scheint, wie es Ortmann von *Pontonia pinnae* berichtet (Bronn, p. 1243).

Geographische Verbreitung: Ost-Afrika, Torresstraße, Rotes Meer, Ceylon, Loyalti-Inseln, Britisch Neu-Guinea, Rotuma.

Familie **Palaemonidae** Bate.

Gattung **Leander** Stimpson.

Leander pacificus Stimpson.

Nobili 1906 *b*, p. 73 (daselbst Literatur).
Balss 1914, p. 57.

Exemplare von: Suez und Nawibi.

Geographische Verbreitung: Kap der guten Hoffnung, Rotes Meer, Amboina, Ternate, Hongkong, Japan, Pinien-Insel bei Neu-Kaledonien, Sandwich-Inseln.

Leander natator M. E.

Nobili 1906, p. 74 (daselbst Literatur).

Exemplare von: Djedda, Insel Kamaran, Insel Perim.

Geographische Verbreitung: Meist an Tang lebend. Indopacific: Rotes Meer, Réunion, Insel Noordwachter, Japan, Australien. Atlantic: Sargasso-Meer.

Ordnung CRANGONOIDEA Borradaile.

Familie Processidae Ortmann (partim).

Gattung Nicoides Paulson.

Durch den Besitz eines Exopoditen an den ersten Perciopoden von *Processa* unterschieden.

Nicoides danae Paulson.

Nobili 1906 *b*, p. 79, Taf. V, Fig. 1.

Mehrere ♀ mit Eiern, Insel Kamaran.
Geographische Verbreitung: Rotes Meer.

Familie Crangonidae Bate.

Gattung Aegeon Guérin Méneville.

Balss 1914, p. 70.

Aegeon pennata (Sp. Bate).

Sp. Bate 1888, p. 499, Taf. 91.
= *Aegeon affine* Alcock 1901, p. 119.
Illustrations of the Investigator, Crustacea, Taf. 51, Fig. 3.

Exemplare von:

Station	44	Dredge	902 *m*	Tiefe.	Sandiger Schlamm.	
»	51	»	562 *m*	»	»	»
»	75	»	764 *m*	»	Fast reiner Sand.	
»	110	»	635 *m*	»		
»	114	»	535 *m*	»		
»	120	»	560 *m*	»		
»	121	»	690 *m*	»		
»	143	»	212 *m*	»		
»	156	»	712 *m*	»		
»	165	»	780 *m*	»		

Ich vereinige *Aeg. affine* Alcock mit dieser Art; die Identität beider hat schon Alcock selbst vermutet.

Geographische Verbreitung: Die Art war bisher in der Arafurasee (in 90 *m* Tiefe) und bei Bombay (in 100 *m* Tiefe) gefunden worden.

Abteilung Stenopidea Bate.

A. Milne Edwards u. Bouvier 1909, p. 257.

Gattung Stenopus Bate.

Von dieser Gattung sind 7 Arten bekannt, von denen 4 auf den Indopacific beschränkt sind, eine sowohl hier wie auch in Westindien vorkommt und eine bisher nur aus dem Mittelmeer bekannt war. Diese ist auch im Material der »Pola« aus dem Roten Meere enthalten und dürfte wohl hier in letzter Zeit eingewandert sein.

Stenopus hispidus Olivier.

Balss 1914 *a*, p. 73 (daselbst Literatur).

Es liegen vor: 5 Exemplare, Mersa Halaib, 18. November 1895, 1 Exemplar Abu Sayer, 16. Februar 1898.

Geographische Verbreitung: Indopacific: Zanzibar, Malediven, Ceylon, Borneo, Chinasee, Formosa, Japan (bis zur Sagamibai), Philippinen, Neu-Guinea, Paumotu-Inseln, Hawai, Neu-Britannien, Weihnachts-Inseln, Rotuma. Atlantic: Cuba, Bermuda etc.

Tiefe: Litoral bis 210 *m*.

Stenopus spinosus Risso.

Heller 1863, p. 299.

Exemplare von:

Station 169 Dredge 650 *m* Tiefe (1 ♂, 1 ♀ mit Eiern).
» 174 » 690 *m* »

Mit dem *Stenopus tenuirostris* de Man, der dieser Art nahe steht und außer von Amboina auch von den Seychellen (Borradaile 1910) bekannt ist, konnte ich diese Exemplare leider nicht direkt vergleichen.

Geographische Verbreitung: Die Art war bisher nur aus dem Mittelmeere bekannt, wo sie im Litorale bei Neapel nicht selten ist. Sie scheint jedoch eine weiter verbreitete Form zu sein; denn auch in Material aus Westinden, das mir zur Bearbeitung vorliegt, ist sie enthalten.

Genus Microprosthema Stimpson.

Microprosthema Stimpson 1860, p. 44.
Stenopusculus Richters 1880, p. 167.
— E. L. Bouvier 1909, p. 263.

Die Gattung *Microprosthema* wurde mit der für den Autor charakteristischen kurzen, aber präzisen Weise von Stimpson 1860 aufgestellt, blieb jedoch dann vollständig unbeachtet. Erst Bouvier erwähnte sie wieder (1909); er glaubte, daß die einzige Art, die Stimpson hierher gerechnet hatte, *Microprosthema valida*, besser zu *Stenopus* gestellt werden müsse und daß infolgedessen der Name *Microprosthema* zu fallen habe. Ich habe mich (1914, p. 73) dieser Ansicht angeschlossen, jedoch mit einem Fragezeichen. Nun hat mich das Studium der vorliegenden Exemplare, die ich zuerst zur Gattung *Stenoposculus* gestellt hatte, überzeugt, daß beide Gattungen synonym sind, daß infolgedessen die ältere Bezeichnung Stimpson's zu Recht besteht und der Name *Stenopusculus* fallen muß. Die Gattung gehört, wie auch das Studium der Mundgliedmaßen lehrt, ganz in die Nähe von *Stenopus* und umfaßt nach unseren jetzigen Kenntnissen die Arten:

Microprosthema valida Stimpson (Oushima).
— — *plumicornis* (Richters) Mauritius.
— — *crassimanum* (Richters) Verbreitung siehe unten).
— — *scabricaudatum* (Richters) Mauritius,
— — *spinosum* Pocock 1890 Fernando Noronha.

? **Microprosthema crassimanum** (Richters).

Stenopusculus crassimanus (Richters) 1880, p. 168.
— — de Man 1887, p. 86.
— — Lanchester 1901, p. 573.
— — Nobili 1906, p. 86.

3 Exemplare von Berenice.

Es fehlen unseren Tieren die dritten Beinpaare, so daß eine sichere Bestimmung nicht möglich ist, doch wird diese Art von Nobili aus dem Roten Meere aufgeführt.

Fig. 26.

Fig. 27.

Fig. 26. Mandibel von *Microprosthema crassimanum* Richters.

Fig. 27. Zweite Maxille von *Microprosthema crassimanum* Richters.

Ich gebe hier die Abbildungen von den Mundgliedmaßen, die im Bau ganz mit denen von *Stenopus* übereinstimmen und auch die von Stimpson schon angegebene Bewehrung des dritten Maxillarfußes zeigen.

Fig. 28.

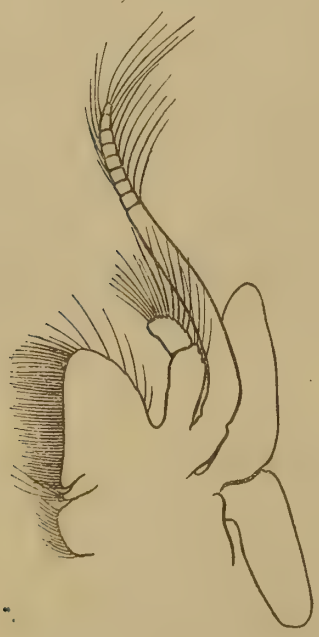


Fig. 29.

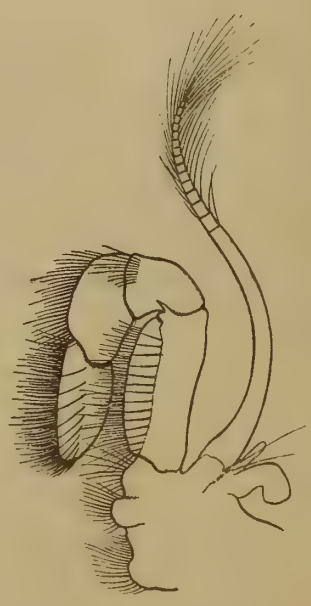
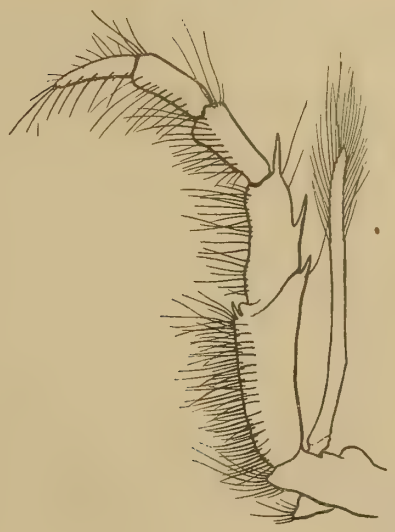


Fig. 28. Erster Maxillarfuß von *Microprosthema crassimanum* Richters.

Fig. 29. Zweiter Maxillarfuß von *Microprosthema crassimanum* Richters.

Geographische Verbreitung: *M. crassimanum* ist bekannt von Mauritius, dem Roten Meere, Penang und Pulo Edam.

Fig. 30.



Dritter Maxillarfuß von *Microprosthema crassimanum* (Richters).

Gattung **Scyllarus** Fabricius.

Scyllarus pumilus Nobili.

Nobili 1906, p. 87.

1 Exemplar von Suakim.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer.

Literaturverzeichnis.

Alcock A., A descriptive Catalogue of the Indian Deap Sea Crustacea, Decapoda, Macrura and Anomala in the Indian Museum. Calcutta 1901.

— Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the Collection of the Indian Museum, Part III, Penaeidea, Calcutta, 1906.

Balss Heinrich, Ostasiatische Decapoden II. Die Natantia und Reptantia in: Abhandl. der math. phys. Klasse der Königl. Bayr. Akademie der Wissenschaften, II. Suppl. Bd., 10. Abhandl., 1914 (*a*) München.

— Über einige interessante Decapoden der »Pola«, Expeditionen in das Rote Meer, in Anzeiger der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1914 (*b*), Nr. IX, p. 133.

Bate, Spence, Report on the Macrura of H. M. S. Challenger in The Voyage of H. M. S. Challenger, Zool. vol 24, 1888, London.

Lo Bianco Salvatore, Le pesche abissali eseguite da F. Krupp col Yacht Puritan, in Mitteil. der zoolog. Station Neapel, vol. 16, 1903.

Borradaile L. A., A Revision of the Pontoniidae in Annals and Magazine of Nat. Hist., Serie VII, vol. 2, 1898.

— On some Crustacea from the South Pacific in Proced. Zoolog. Society, London 1898.

— Penaeida, Stenopidea and Reptantia from the Western Indian Ocean, in Transactions of the Linnean Society, London, Zoology, vol. 13, p. 257, 1910.

Calman W. T., On Decapod Crustacea from Christmas Islands coll. by Dr. Andrews Procead. Zoolog. Soc. London 1909, p. 203.

— On Aphareocaris nom. nov. (*Aphareus* Paulson), a genus of the Crustacean Family Sergestidae, in Journal of the Linnean Society, London, Zoology, vol. 32, p. 219—23, Tafel 16, 1913.

— On the Crustacean genus *Sicyonella* Borradaile, in Annals and Magazine of nat. hist., Serie 8, vol. 13, Februar 1914.

Coutière H., Alphaeiden in Fauna und Flora of the Maledive and of the Laccadive Archipelagoes, vol. II 1905.

— The american Species of Snapping Shrimps of the genus Synalpheus, in Proc. U. S. National Museum, vol. 36, 1909, p. 1—93.

— Note sur Alpheus Talismani et Alpheus macrosceles Alc. u. And., in Bullet. de la société entomolog. 1895, p. 31.

— Sur quelques genres nouveaux et peu connus d'Alpheidae, in Bulletin du Musée d'histoire naturelle de Paris, 1896, p. 380.

Coutière H., Sur quelques Alphées nouveaux in Bulletin du Musée d'histoire naturelle de Paris 1897, p. 303.

Heller C., Die Crustaceen des südlichen Europa, Wien 1863.

Henderson J. R., A Contribution to Indian Carcinology, in Transactions of the Linnean Society of London, 2. Serie, Zoology, vol. V, p. 325—458, London 1893.

Kemp St., Notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum, V, Hippolytidae, in Records of the Indian Museum, vol. X, Part. II, Nr. 4, Calcutta 1914.

Lenz H., Crustaceen von Madagascar, Ostafrika und Ceylon, in Voeltzkow, Reise in Ostafrika in den Jahren 1903—1905, Bd. II, p. 539—576, Stuttgart 1910.

— Afrikanische Crustaceen aus schwedischen Sammlungen, in Arkiv för Zoologi, Bd. 7, Nr. 29, 1912.

— u. Strunck K. Die Decapoden der deutschen Südpolarexpedition, in Deutsch Südpolarexpedition, Bd. XV (Zoologie VII), B0rlin 1914.

Lanchester, W. T., On the Crustacea of the Sceat Expedition fo the Malay Pensula, in Proced. Zoolog. Society, London 1901.

de Man J. G., Die von Herrn Prof W. Kükenthal gesammelten Decapoden und Stomatopoden, in Abhandl. der Senkenberg. naturf. Gesellschaft, vol. 25, 1902.

— Note sur quelques espèces du genre »Alpheus« Fabr. appartenant au groupe brevirostris de Man, in Mémoires de la société zoologique de France, vol. 22, 1909.

— The Decapoda of the Siboga Expedition, Part. I, Penaeidae, Part. II, Alpheidae. Monographie 39, Leyden 1911.

Miers E., On a collection of Crustacea from Goree Island, Senegambia, in Annals and Magazin of nat. hist., 5. Serie, vol. 8, 1881.

Milne Edwards A. u. Bouvier E. L., Reports on the Results of Dredging of the »Blake«: Les Pénéides et Sténopides, in Mémoirs of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, vol. 27, Nr. 3, Cambridge U. S. A. 1909.

Nobili G., Mission J. Bouvier et Ch. Pérez (Golfe Persique 1901) Crustacés décapodes et stomatopodes, in Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, Tome 40, Paris 1906 (*a*).

— Faune carcinologique de la Mer rouge, Décapodes et Stomatopodes, in Annales des sciences naturelles, 9. Série, Zoologie, vol. 4, 1906 (*b*).

Ortmann A., Die decapoden Krebse des Straßburger Museums:

I. Zoolog. Jahrbücher (Abteil. f. Systematik), vol V, 1890.
II. » » » » » » V, 1891.
III. » » » » » » VI, 1891.

— Crustaceen, in Semon, Zoolog. Forschungsreisen in Australien u. dem mal. Archipel, V, in Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft, Jena, vol. VIII, 1894.

Paulson O., Untersuchungen über die Crustaceen des Roten Meeres, I. Podophthalmata u. Edriophthalmata. Mit 21 Taf., Kiew 1875 (Russisch).

Pearson J., Ceylon Crustacea, I, Notes on the Alpheidae, in Spolia Zeylanica, Colombo, vol. VII, 1911, p. 169—186.

Pesta O., Carcinologische Notizen, in Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, vol. 26, 1912, p. 343. Wien.

— Zur Kenntnis einiger Tiefseedecapoden der Adria, in Zoologischer Anzeiger, vol. 42, p. 60, 1913(*a*).

— Liste einiger Decapodengenera und Spezies aus der Adria, in Zoologischer Anzeiger, vol. 42, p. 403, 1913 (*b*).

Rathbun Mary, The Brachyura and Macrura of the Hawaian Islands, in Bulletin of the U. S. Fish. Commission, vol. 23 (Report for 1903), Part. III, Washington 1906.

Sollaud, Sur les affinités des genres *Urocaris* (Stimpson) et *Palaemonella* (Dana) et considérations sur l'évolution des Crevettes de la famille des Pontoniidés, in: Comptes rendus de l'academie des sciences, vol. 151, p. 1158, Paris 1910.

Stimpson W., Prodromus descriptionis animalium ebertebratorum expeditionis ad oceanum pacificum septentrionalem, pars VIII, Crustacea macrura, in Proceédings of the academy of nat. sciences of Philadelphia 1860, p. 22.

Stebbing T. R. R., A History of Crustacea, recent Malacostraca (The International scientific series vol. 24), London 1893.

Zehntner L., Crustacés de l'Archipel malais, in Revue suisse zoologique, vol. II, 1894.

2 3 280

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01354 9506